



GREEN CROSS
FRANCE ET TERRITOIRES

Guide méthodologique Résilience du trait de côte

*Des clés pour agir
pour les collectivités de Méditerranée*

Avril 2024

Document mis en débat

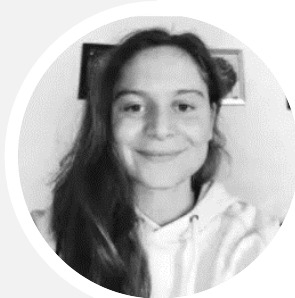


Green Cross est un réseau d'organisations non gouvernementales (ONG) de plaidoyer et de projets créées par Mikhaïl Gorbatchev en 1993, dans la continuité du Sommet de la Terre à Rio, en 1992. Présidé par Jean-Michel Cousteau, dirigé par Nicolas Imbert, Green Cross France et Territoires en est le représentant français. L'association contribue à donner des clés pour agir et accentuer la transformation écologique de nos sociétés, qu'il s'agisse d'eau et d'océan, d'alimentation, de villes et territoires durables, d'économie circulaire, de coopération et de solidarités.



Nicolas Imbert est le directeur de Green Cross France et Territoires. Ingénieur de formation, il coordonne des diagnostics et plans d'actions territoriaux de résilience et d'environnement, dans des territoires de taille et de typologie variés. Il a contribué à développer et mettre en place la méthodologie *des vulnérabilités à la résilience* de Green Cross, qui contribue à donner des clés pour agir, des inspirations et plans d'actions concrets en réponse à l'urgence écologique.

- imbert@gcft.fr



Lucile Pillot est chargée de mission chez Green Cross. Elle possède une triple formation en sciences politiques, sociologie et urbanisme. Elle a suivi des cours de *Disaster Management* et *Environmental Science*, et participé à l'atelier européen *Resilient Cities*. Elle s'investit également beaucoup sur le croisement des enjeux environnementaux et sociétaux.

- lucile.pillot@gcft.fr

Cet ouvrage a été rendu possible grâce au **soutien de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse**, et a bénéficié des travaux préalablement effectués avec l'appui de l'Institut pour la Recherche de la Caisse des Dépôts, disponibles sur <http://bit.ly/ResilienceLittorale>.

Un grand merci à toutes les structures et personnalités rencontrées dans le cadre de la rédaction de ce guide méthodologique, ainsi qu'à tous les mécènes, partenaires, bénévoles et effectifs de Green Cross qui ont contribué à sa réalisation.

© Green Cross France et Territoires pour l'ensemble des contenus, sauf mention contraire.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
CONTEXTE	5
1. LES 5 THEMES PRIORITAIRES POUR LA RESILIENCE LITTORALE	7
2. LES OUTILS A DISPOSITION DES COLLECTIVITES RELATIFS AU TRAIT DE COTE	8
3. LES SOLUTIONS D'ADAPTATION AU REcul DU TRAIT DE COTE	21
4. APPROCHE TERRITORIALE INTEGREE DES ENJEUX DE RESILIENCE	36
5. INDICATEURS D'IMPACT	46
EN SYNTHÈSE	47

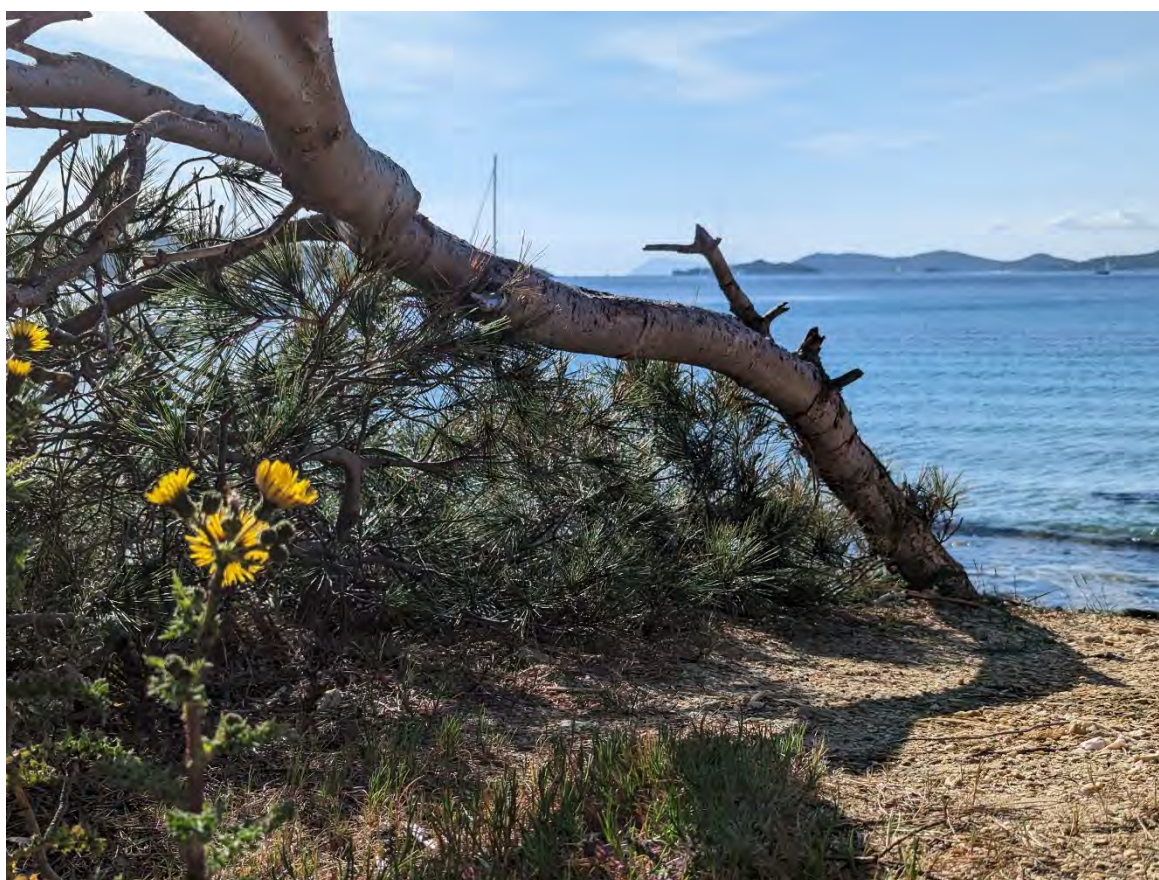
INTRODUCTION

Ce guide a été conçu pour donner des **clés pour agir**¹ concernant la résilience du trait de côte, il se destine à la fois aux décideurs et responsables des collectivités françaises du littoral, aux réseaux associatifs, scientifiques et économiques qui s'impliquent sur le littoral, et à tous ceux qui veulent s'engager pour un littoral protégé et des modes de vie préservés.

Il est focalisé sur la Méditerranée, en particulier ses rives françaises. Souvent sentinelles du climat et pionnières dans l'identification des solutions, les îles, qu'il s'agisse de Porquerolles, de la Corse ou des autres îles de Méditerranée, y sont plus spécifiquement étudiées.

Des travaux de mise en perspective ont également été effectués pour identifier en quoi les rives sud de Méditerranée, le Pacifique ou le littoral atlantique peuvent présenter des orientations inspirantes.

Le présent guide est publié en avril 2024, et vos commentaires permettant de l'enrichir sont plus que bienvenus (par email à contact@qcft.fr) – nous prévoyons d'en sortir une version 2, enrichie et complétée, préalablement au Sommet des Nations-Unies pour l'Océan qui aura lieu à Nice mi-2025.



¹ Découvrez l'ensemble de nos guides sur www.desclespouragir.fr et www.qcft.fr/publications

CONTEXTE

L'**urgence d'agir** pour préserver le littoral se constate à plusieurs niveaux : **aggravation du recul du trait de côte**, notamment lors de tempêtes, **risques pour les habitations et infrastructures à proximité du rivage**, risques **d'infiltration des eaux saumâtres** dans les nappes du littoral et les cultures, nécessité de **remédiation ou de déplacement** des voies de communication littorales...

Le recul du trait de côte est dû à plusieurs facteurs, notamment à la montée globale du niveau de la mer, mais aussi aux pressions anthropiques, aux dommages causés à la biodiversité (disparition des herbiers marins par exemple), aux courants marins, à l'altération mécanique lors de fortes tempêtes...

Les collectivités locales confrontées à cette situation sont souvent démunies pour y répondre, et le font parfois en multipliant les études descriptives sans réalisation de mesures préventives ou correctives, parfois en réalisant des enrochements dont les bénéfices sont loin d'être toujours prouvés et les risques assez importants, et ce à des coûts qui rendent aujourd'hui irréaliste la généralisation de tels dispositifs.

Des **solutions fondées sur la nature**, conçues et mises en œuvre **localement**, avec des matériaux disponibles à proximité, ont été déployées dans différents sites pilotes sur la planète. Leur champ d'application peut s'étendre à de nombreuses baies peu profondes avec des fonds sableux possiblement stabilisés par des herbiers, rochers ou récifs.

Ces solutions sont fondées sur une analyse précise des courants, vagues et phénomènes de houle, mais également des vulnérabilités humaines et des écosystèmes du littoral, qui permettent de déterminer des priorités, et peuvent être mises en place progressivement y compris dès le début de la phase d'analyse.

Elles visent à limiter la seule énergie excédentaire des vagues destructives, responsables de l'érosion, et ce par des écrans perméables en matériaux naturels, positionnés aux endroits stratégiques à régénérer. Ces écrans permettront de transformer les vagues destructives survenant lors des intempéries en vagues constructives qui participent à l'accrétion sédimentaire et donc à la stabilisation des côtes sableuses. La mise en place d'un tel dispositif se fait avec des matériaux naturels disponibles à proximité, souvent des résidus de coupe de bois, des pieux ou des empierrements, qui eux-mêmes constituent des refuges pour les juvéniles et permettent la renaturation des fonds, que ce soit par des herbiers, des algues ou autres dispositifs endémiques.

Green Cross a analysé la Méditerranée et la résilience de son trait de côte par ses déplacements, travaux et plaidoyers ces 10 dernières années, tant sur ses dimensions maritimes et terrestres. Plus largement, nous avons été associés à différentes démarches innovantes de résilience du littoral, soit au titre de préfigurateur (cartographie active et mise en protection du trait de côte à Ouvéa – Nouvelle-Calédonie), de partie prenante en co-construction (alerte et suivi participatif du trait de côte en Morbihan et mise en place d'une charte du voyageur), ou d'identification des enjeux (Communauté Urbaine de Dunkerque, Corse, Porquerolles...).

L'objet de ce **guide méthodologique à destination des collectivités du littoral français et des îles de Méditerranée** est spécifiquement **l'applicabilité de solutions fondées sur la nature, locales et bio-inspirées pour préserver le trait de côte. Orienté vers l'action, ce guide propose un cadre méthodologiquement opérationnel pour les collectivités** confrontées au dérèglement climatique. Ce sont nos **clés pour agir**, issues de différents **retours d'expérience**, pour apprendre comment des **solutions fondées sur la nature**, bio-inspirées, conçues et mises en place **localement**, permettent de **stabiliser les déplacements sableux** et de **sécuriser le trait de côte**, tout en **régénérant la biodiversité**.

Ce guide présente également **les bénéfices de démarches opérationnelles**, construites avec l'aide des autorités, sociétés civiles et populations locales, reposant sur l'utilisation de ressources humaines et physiques locales pouvant être déployées rapidement et dont les effets peuvent être mesurés par des dispositifs de **sciences participatives**.

1. Les 5 thèmes prioritaires pour la résilience littorale

Face à l'urgence climatique et écologique qui s'impose dans les territoires littoraux et insulaires, Green Cross a réalisé un travail de recherche-action pour susciter une mobilisation collective des acteurs de ces territoires en faveur d'un projet de résilience commun, et ainsi, d'accélérer le passage à l'action.

Une des premières étapes de ce travail est la nécessité de rapidement **préciser les vulnérabilités**, en identifier les enjeux et impacts, et de pouvoir présenter et mettre en débat une approche construite et structurée précisant les thèmes prioritaires, afin de faciliter la réalisation de plans d'actions.

Ces travaux ont donné lieu à la publication du cahier de recherche « *Résilience des territoires littoraux et insulaires face au dérèglement climatique* »².

Ainsi, en application de notre méthodologie « **des vulnérabilités à la résilience** », nous avons structuré les vulnérabilités et enjeux en 5 thèmes prioritaires complémentaires, décrits sur la partie droite de la page.

1 - Résilience du trait de côte et des estuaires

La mise en place de **solutions bio-inspirées** et peu intrusives localement, pour lutter contre l'érosion, **sécuriser le trait de côte**, stabiliser baies et rivages, et retours d'expérience méthodologiques, scientifiques et opérationnels.

2 - Changement de modèle économique pour un tourisme résilient

Transition vers un tourisme durable et résilient en tenant compte du coût carbone de l'économie touristique littorale. Lutte contre la sur-fréquentation, promotion de nouvelles formes de tourisme durable, projets d'adaptation. Enjeux de l'objectif ZAN (Zéro Artificialisation Nette) et préservation de la biodiversité.

3 - Résilience alimentaire des territoires littoraux et insulaires

Les enjeux de résilience alimentaire : valoriser les produits locaux et le terroir, encourager la production et la consommation en circuit-court, y compris dans la restauration collective ; développer l'agroécologie – agroforesterie pour améliorer la résilience de l'agriculture, développer des pratiques de pêche durable, renforcer l'attractivité des territoires littoraux et insulaires hors-saison grâce à l'agrotourisme, au patrimoine agricole et gastronomique.

4 - Foncier, rénovation énergétique et renouvelables

Les enjeux stratégiques liés au foncier, à sa rénovation, à la sobriété énergétique et au développement des énergies renouvelables de proximité.

5 - Insularité : un laboratoire de la transition écologique

Les spécificités induites par l'insularité : entre vulnérabilités accrues et potentialités pour devenir l'avant-garde des solutions de résilience face au dérèglement climatique.

² <https://bit.ly/ResilienceLittorale>

2. Les outils à disposition des collectivités relatifs au trait de côte

La présente section vise à apporter rapidement une vision d'ensemble sur le contexte applicable, tant en termes réglementaires, cartographiques, que méthodologiques. Elle est focalisée sur le contexte des collectivités françaises de Méditerranée.

Les textes applicables étant en constante évolution, nous ne saurions que trop conseiller d'utiliser ce document comme une facilitation méthodologique, et de détailler chacune de vos analyses en précisant le contexte qui vous est exactement applicable.

A) Cartographie analytique du territoire

1) Les domaines règlementaires considérés

- La **loi Littorale de 1986** limite l'urbanisation, lutte contre le mitage et la bétonisation du littoral en imposant la continuité du bâti et en interdisant toute construction sur la bande de 100 mètres.
- La **loi Climat et Résilience du 22 août 2021** comprend un chapitre sur l'adaptation des territoires aux effets du dérèglement climatique et notamment au recul du trait de côte³.

Cette loi pose le cadre, d'abord en organisant une **gestion intégrée du trait de côte**, déclinée à différentes échelles, avec :

- la **SNGITC (Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte)** conduite par l'Etat, en concertation avec collectivités territoriales, Conseil national de la mer et des littoraux,
- les **SLGITC (Stratégies locales de gestion intégrée du trait de côte)** élaborées par les collectivités territoriales ou leurs groupements compétents en matière de défense contre les inondations et la mer. Si les communes en question sont identifiées comme impactées par le recul du trait de côte (*cf : décret du 31 juillet 2023 décrit plus bas*), ces SLGITC peuvent faire l'objet d'une convention avec l'Etat.

³ <https://outil2amenagement.cerema.fr/actualites/la-loi-climat-et-resilience-renforce-ladaptation-des-territoires-littoraux-au-recul-du>

Celle loi précise également **l'adaptation et l'articulation des différents documents d'urbanisme** pour répondre aux enjeux de l'érosion littorale :

- **PPRN** (Plans de prévention des risques naturels prévisibles) liés au recul du trait de côte ;
- **SAR** (Schémas d'aménagement régional) qui peuvent énoncer des orientations et identifier des secteurs destinés à accueillir des relocalisations ;
- **SCoT** qui peuvent également définir des orientations d'adaptation, identifier des secteurs propices à l'accueil d'ouvrages de défense ou des secteurs pour l'accueil de relocalisations ;
- **PLU et PLUi** qui peuvent s'appuyer par exemple sur les OAP (orientations d'aménagement et de programmation) pour définir et planifier les actions à mettre en place ou sur les ER (emplacements réservés) pour relocaliser équipements, constructions, installations en dehors des zones à risque.

De plus, elle prévoit des **dispositions spécifiques pour les communes touchées par le recul du trait de côte**, intégrées dans le Code de l'urbanisme :

- Une **CLERTC (carte locale d'exposition de leur territoire au recul du trait de côte)** facultative ou obligatoire selon l'existence de plans de prévention des risques littoraux ;
- La délimitation de la **ZERTC (zone exposée au recul du trait de côte)** dans les dispositions opposables du plan local d'urbanisme ou la carte communale, à l'horizon de 30 ans et à un horizon compris entre 30 et 100 ans, ou la nécessité de se doter d'un document d'urbanisme s'il n'y en a pas sur ces territoire pour y délimiter la ZERTC ; ainsi que des possibilités de recours à la procédure de modification simplifiée pour faciliter cette évolution ;
- L'application de **dispositions spécifiques à ces zones (ZERTC)** pour limiter les impacts comme l'interdiction de l'urbanisation dans la **bande littorale** : *"lorsque la projection du recul du trait de côte à l'horizon de 30 ans le justifie, le plan local d'urbanisme (PLU, PLUi) ou le document en tenant lieu ou la carte communale (CC) porte la largeur de la bande littorale [interdite d'urbanisation] à plus de 100 mètres [...]"* (extrait de l'article L. 121-19 du code de l'urbanisme, tel que modifié par la loi Climat et résilience)

Enfin, la loi Climat et Résilience précise **les outils de gestion foncière à disposition des collectivités** pour gérer le recul du trait de côte :

- **Droit de préemption** pour prévenir les conséquences du recul du trait de côte pour les communes identifiées par le décret ;
- **Compétences spécifiques des EPFL (établissements publics fonciers locaux) et EPFE (de l'Etat)** en matière de recul du trait de côte ;
- **Obligations de démolitions et remise en état des terrains dans les ZERC** à un horizon compris entre 30 et 100 ans. Celles-ci peuvent être dispensées des formalités notamment du permis de démolir. Elles prévoient des peines en cas de non réalisation, au terme du délai prescrit, des travaux de démolition et remise en état ou encore la consignation de la somme nécessaire aux opérations de démolition et remise en état à venir, avant la mise en œuvre du permis de construire ou d'aménager.

Le décret n°2023-698 du 31 juillet 2023 - modifiant le décret n° 2022-750 du 29 avril 2022, établissant la liste des communes dont l'action en matière d'urbanisme et la politique d'aménagement doivent être adaptées aux phénomènes hydrosédimentaires entraînant l'érosion du littoral.

Il met à jour la liste des communes concernées par les dispositions de l'**article 242 de la loi Climat et Résilience** décrites ci-dessus. Cette liste est élaborée : *"après consultation des conseils municipaux des communes qu'il est envisagé d'y faire figurer et avis du Conseil national de la mer et des littoraux et du comité national du trait de côte"* et *"en tenant compte de la particulière vulnérabilité de leur territoire au recul du trait de côte, déterminée en fonction de l'état des connaissances scientifiques résultant notamment de l'indicateur national de l'érosion littorale [...] et de la connaissance des biens et activités exposés à ce phénomène"* (extraits de la loi Climat et résilience).

Des ordonnances sont ensuite venues compléter la loi Climat et Résilience, avec notamment l'ordonnance n° 2022-489 du 6 avril 2022 relative à l'aménagement durable des territoires littoraux exposés au recul du trait de côte qui précise le **nouveau régime de contrat de bail réel immobilier de longue durée** et les **outils d'aménagement foncier et de maîtrise foncière** nécessaires à l'adaptation au recul du trait de côte :

- Les **plans de préventions des risques littoraux (PPRL)** visent à encadrer le développement urbain et le droit à construire dans les zones les plus exposées aux risques de submersion marine. **Le principe général est de ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes et des biens établis dans des zones inondables** et de définir des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde compatibles avec un développement économique, social et résilient du territoire.
- Le **plan de stratégie d'intervention 2015-2050**, adopté par le **Conservatoire du littoral**, pour protéger 320 000 hectares d'ici 2050 grâce à des « *périmètres autorisés* » permettant l'intervention du Conservatoire par l'achat de terrain (à l'amiable, via un droit de préemption ou expropriation)⁴
- Enfin, le **plan de bassin d'adaptation au changement climatique (PBACC)** adopté par le comité de bassin Rhône-Méditerranée, énonce 6 principes stratégiques pour bâtir l'adaptation des territoires au changement climatique dans le domaine de l'eau⁵.

⁴ « Stratégie d'intervention 2015-2050 », Conservatoire du littoral, <https://www.conservatoire-du-littoral.fr/97-strategie-d-intervention-2015-2050.htm>

⁵ <https://www.gesteau.fr/document/le-plan-de-bassin-dadaptation-au-changement-climatique-pbacc-rhone-mediterranee-2024-2030>

Le Bail réel d'adaptation à l'érosion côtière (BRAEC)

Ce contrat de bail est mobilisable dans les zones exposées au recul du trait de côte. Il peut être consenti par l'État, une commune ou un groupement de communes, un établissement public y ayant vocation ou par le concessionnaire d'une opération d'aménagement. Il permet à son preneur, de manière temporaire (avant renaturation des biens concernés), de bénéficier de droits réels immobiliers afin d'occuper ou de louer, exploiter, réaliser des installations, des constructions ou des aménagements. La durée du BRAEC, comprise entre 12 et 99 ans, est déterminée selon l'état des connaissances concernant l'évolution prévisible du recul du trait de côte à la date de conclusion du bail.

[https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/bail-reel-dadaptation-lerosion-cotiere-braec#:~:text=Ce%20bail%20r%C3%A9el%20permet%20une,trait%20de%20c%C3%B4te%20\(ZERC\)](https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/bail-reel-dadaptation-lerosion-cotiere-braec#:~:text=Ce%20bail%20r%C3%A9el%20permet%20une,trait%20de%20c%C3%B4te%20(ZERC))

2) Les leviers de financement

Selon Camille André, chargé de mission littoral pour la région Nouvelle-Aquitaine, « *ces éléments [dispositions de la loi Climat et Résilience relatives au trait de côte] sont utiles et nécessaires, mais pas suffisants* » car ils ne prévoient pas les outils financiers mobilisables pour activer ces leviers juridiques. De plus, s'il est possible d'utiliser le fonds de prévention des risques naturels majeurs, dit **Fond Barnier**, pour racheter des biens et indemniser des propriétaires soumis au risque d'inondation ou de glissement de terrain, **celui-ci ne peut pas être utilisé pour les biens situés sur des côtes sableuses.**

Et la taxe GEMAPI ?

La taxe pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) est une taxe facultative levée par les EPCI à fiscalité propre et qui a permis aux collectivités locales de percevoir **274,9 M€ en 2021, soit 7,5 € par habitant assujetti**. Son produit augmente sensiblement depuis son instauration : il a été multiplié par 11 entre 2017 et 2021 et a augmenté de 35 % entre 2020 et 2021. Toutefois, cet outil de financement conserve encore un **potentiel de développement** puisqu'en 2021, près de la moitié des groupements à fiscalité propre ne la prélève toujours pas, et ceux qui la prélèvent n'atteignent pas le plafond réglementaire de 40€ par habitant.

https://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/Accueil/DESL/2023/Bis%20Gemapi%20VF_web.pdf

Enfin, il est nécessaire de préciser que **les mesures visant à atténuer ce recul du trait de côte, à limiter certaines causes avant qu'il ne soit trop tard sont souvent peu coûteuses et bien plus efficaces économiquement**. A titre d'exemple, en 2018, 11 millions d'euros ont été dépensés pour ré-ensabler la croisette, à Cannes, avec 110 000 m³ de sable apportés par bateau⁶. Ce coût à la fois économique et environnemental sans précédent pour recharger une plage en sable est également à mettre en regard avec les **mouillages des bateaux de plaisance qui ont petit à petit détruit les herbiers de Posidonie** permettant la fixation du sable sur cette partie du littoral, et les nécessaires changement de pratiques pour cesser les atteintes aux herbiers (information et sensibilisation, développement des zones de mouillages sur bouées en particulier...). L'évolution des comportements, la sensibilisation, une réglementation plus forte et une répression en conséquence si nécessaire sont les ingrédients prioritaires essentiels pour intégrer la question du trait de côte dans la politique touristique du territoire.

3) Les toiles, cartes et bases de données

La SNGITC (Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte) prévoyait la mise en place d'un **réseau des observatoires du trait de côte** sur l'ensemble du territoire national, en s'appuyant sur les acteurs locaux. Un portail internet lui est dédié : <https://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/>, et ce pour favoriser la diffusion des connaissances et l'émergence d'actions communes en matière d'observation, d'expertise et de communication sur le trait de côte. On peut trouver sur ce site web, plusieurs sources d'information, les acteurs répertoriés et leurs stratégies d'action en matière de trait de côte, ainsi que diverses actualités sur le sujet.

Par ailleurs, le CEREMA a créé une **cartographie des ouvrages et aménagements littoraux** réalisés, à partir de l'indicateur national de l'érosion côtière, disponible via le lien suivant : <https://cerema.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d5d4b0af642f47769bf463c40a7573a3>

L'indicateur national de l'érosion côtière, produit dans le cadre de la SNGITC, représente l'évolution de la position du trait de côte sur le littoral français sur une durée d'au moins 50 ans. Les données concernent l'Hexagone, la Corse et les 5 départements d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte et Réunion). Cette cartographie apporte une vision homogène à l'échelle nationale de 16.000 structures, et pourra être enrichie par les connaissances des acteurs locaux et de nouvelles sources d'information. Ceci a permis d'établir que le **taux d'artificialisation du littoral de la métropole est d'environ 35% (2.832 km)**.

⁶ <https://www.20minutes.fr/nice/2717503-20200213-cannes-super-reensablement-croisette-vraiment-emporte-coups-mer>

L'association **Surfrider Fondation Europe** a également mis en place un outil participatif qui facilite la compréhension des enjeux et risques liés au trait de côte. Il comporte en particulier une carte interactive en ligne (disponible via ce lien : <https://fr.oceancampus.eu/carte-erosion#>) pour suivre l'évolution du littoral avec des images avant/après, comprendre les menaces que font peser l'érosion et le risque de submersion marine via des témoignages des usagers du littoral, et enfin présenter des exemples de stratégies locales de gestion du trait de côte mises en place par les collectivités.

B) Détermination des vulnérabilités et menaces

1) Le dérèglement climatique et ses effets sur le littoral



1 212 communes littorales (mer, lac, estuaire ou delta – métropole et Outre-mer), dont près de 45% d'espaces naturels, 36,5% d'espaces protégés, et 35% de terres agricoles



2 840 km du linéaire côtier artificialisé et aménagé en métropole et 66 ports de commerce



Une densité de population 2,5 fois plus élevée que sur le reste du territoire



Une forte vulnérabilité face au risque d'érosion et submersion : 5 millions d'habitants, 850 000 emplois, 165 000 bâtiments, 864 communes à risque, 700 000 hectares en zone basse

Les estuaires

Les estuaires sont parmi les écosystèmes les plus riches et diversifiés de la planète mais ils collectent les apports fluviaux issus du lessivage des sols des bassins versants et des effluents urbains et industriels locaux, notamment lors de fortes précipitations. Ces pollutions provoquent une extinction de la lumière nécessaire à la photosynthèse, des blooms phytoplanctoniques, l'hypoxie, la perturbation des fonctions biologiques de reproduction et de croissance des organismes.

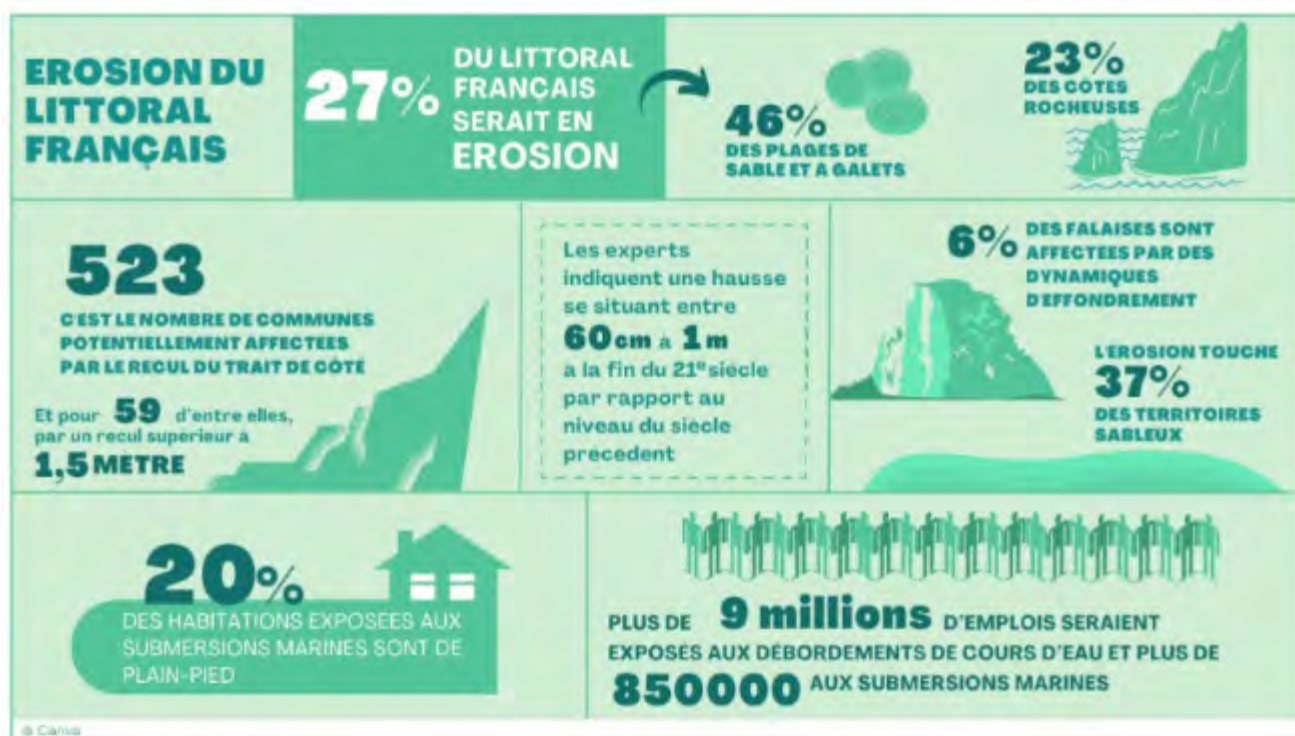
Comme pour les côtes, cet interface entre terre et mer, eau douce et salée, subit la pression démographique et le changement climatique qui dégradent leur état chimique et écologique.*

* « Une zone côtière et des estuaires très prisés mais sous pression », Sud Ouest, Nicolas Guillou, Georges Chapalain, Eric Duvieibourg, 12/09/2023, <https://www.sudouest.fr/sciences-et-technologie/une-zone-cotiere-et-des-estuaires-tres-prises-mais-sous-pression-16608950.php>

Cette densité de population, d'infrastructures et d'activités renforce la vulnérabilité des espaces littoraux face aux risques naturels, notamment de submersion marine, érosion, inondation.⁷ **Selon l'indicateur national de l'érosion côtière, 920 km des côtes métropolitaines et d'outre-mer sont concernées par l'érosion et environ 30 km² de terre ont déjà disparu sur une période de 50 ans.**

Le trait de côte

Il est légalement défini comme la limite géographique qui sépare la terre de la mer, 45 marqueurs sont utilisés pour les localiser et noter leur évolution (limite de végétation, sommet d'une falaise, ouvrage de protection, intersection de la surface topographique avec le niveau des plus hautes mers astronomiques...). Son recul est un phénomène naturel aggravé par plusieurs facteurs tels que le réchauffement climatique (hausse du niveau de la mer, phénomènes météorologiques extrêmes), la démographie et l'urbanisation croissante du littoral.



*« La gestion du trait de côte : Trait de côte et politiques de relocalisation », François Bafoil, 14 mars 2022, <https://www.caissedesdepots.fr/blog/article/trait-de-cote-et-politiques-de-relocalisation>

⁷ « Littoraux : quelle adaptation face au changement climatique ? », Vie publique, 10 mai 2023, <https://www.vie-publique.fr/eclairage/288586-protection-du-littoral-quelle-strategie-face-aux-risques-climatiques>

Le présent guide méthodologique traite principalement de l'**adaptation** du territoire au recul du trait de côte. **Il reste essentiel d'atténuer ce recul en agissant sur les causes connues.** Par exemple, l'exploitation des cours d'eau en amont des estuaires a un impact majeur sur le trait de côte, en particulier l'artificialisation des sols, et l'impact des activités agricoles, industrielles et domestiques. Les barrages et autres aménagements ont souvent pour effet de **bloquer les dynamiques sédimentaires**, l'artificialisation des berges contribue également à aggraver l'érosion, tout comme la perte de biodiversité aquatique et rypicile, les côtes étant privées de ces apports sédimentaires.

Le rôle des sols

Dans un article scientifique, les chercheurs *Syvitski et Kettner*⁸ estiment que paradoxalement, au niveau mondial, **les sols n'ont jamais été aussi érodés du fait des déforestations, augmentant la charge sédimentaire des fleuves, et il n'y a également jamais eu aussi peu de sédiments atteignant les littoraux du fait des barrages et réservoirs.** Par exemple, le rôle des aménagements le long du Rhône (barrages, reforestation du bassin versant alpin, endiguement des deux bras principaux du Rhône à la fin du 20^{ème} du siècle) ont démontré leur impact sur l'érosion du littoral languedocien⁹. En effet, ils réduisent le dépôt de sédiments et limitent les crues du fleuve qui permettaient l'engraissement du delta camarguais.

Les différents témoignages recueillis par Green Cross mettent en évidence l'aggravation de l'érosion des estuaires constatée après des curages de zones humides, artificialisation des berges ou autres travaux d'aménagement intrusifs. A l'échelle des bassins versants, le travail de prévention des risques de submersion et d'érosion doit se concevoir de manière coopérative et inclusive, notamment entre des secteurs d'activité aux objectifs parfois divergeant (aménagement, agriculture, transport, tourisme...). Par exemple, Laura Michel de l'université de Montpellier, recommande d'aménager autrement, via une **coopération opérationnelle** entre les **territoires littoraux** et arrière-pays associés¹⁰.

L'adaptation face au recul du trait de côte est un enjeu majeur, fortement imbriqué avec les autres vulnérabilités du territoire. La construction de la résilience ne peut se faire que localement, et en partage d'expérience au sein de réseaux apprenants et agissants.

8 J.P.M. Syvitski, A. Kettner, 2011. Sediment flux and the Anthropocene, Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci., 369, 1938, 957-975 - doi : 10.1098/rsta.2010.0329

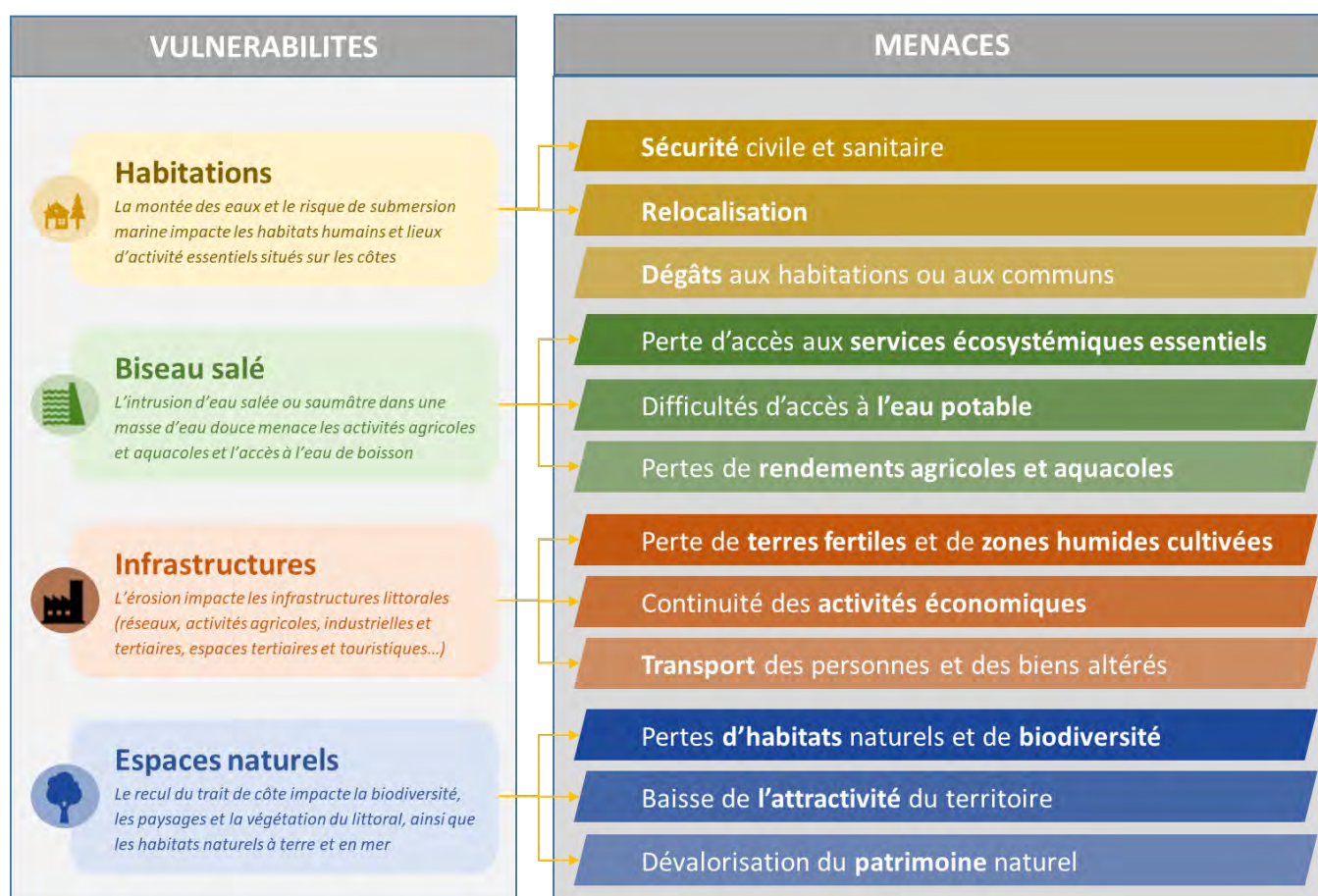
9 P. Balland, J. Rivas, 1992. *Le delta du Rhône*, in Estuaires et deltas français, édité par Agences de l'Eau et I.F.R.E.M.E.R., 14p.

10 « Le temps des villes et territoires : Submersion marine : « La gestion de ces risques ne peut pas être pensée à l'échelle d'une plage ne même d'une commune », Libération, Christelle Granja, 12 septembre 2023, https://www.liberation.fr/forums/submersion-marine-la-gestion-de-ces-risques-ne-peut-pas-etre-pensee-a-lechelle-dune-plage-ni-meme-dune-commune-20230912_2RIHY3INSVFJZDPM4NT7F7TH3E/

Différents travaux de Green Cross, effectués tant dans le contexte du Learning Center de la Ville Durable à Dunkerque (Inspir'Action n°1 – morphologies portuaires et urbaines¹¹), que en Méditerranée (Respir'Action n°1 – la Méditerranée, hotspot du changement climatique), mettent en avant l'importance de faire évoluer les démarches de prospective et les projets de territoire pour évoluer d'une approche d'aménagement à une démarche de ménagement, et ce par une meilleure prise en compte des enjeux croisés entre intérêts humains, économiques et environnementaux.

2) Typologie à priori des principales vulnérabilités et des menaces associées

Nos retours d'expérience nous ont conduit à une identification *à priori* des principales vulnérabilités et menaces comme suit. La typologie ci-après présentée a permis de rendre compte des retours d'expérience effectués à ce jour, mais également de pouvoir en rendre compte soit dans le format des limites planétaires, soit dans celui des objectifs du développement durable. C'est également un excellent outil pédagogique, pour illustrer le besoin et les efforts de transversalité et illustrer l'impact des actions de résilience, et les vulnérabilités et menaces auxquelles ces actions répondent.



¹¹ <http://www.gcft.fr/publications>

C) Dialogue territorial et co-construction avec les habitants

Dans l'ouvrage « *Métropole et risques littoraux* », les chercheurs de l'Université de Montpellier Laura Michel et Sylvain Barone s'intéressent à la **gouvernance et aux relations entre la métropole de Montpellier et les territoires littoraux alentours** qui évoluent face aux enjeux de submersion marine et de recul du trait de côte. Les auteurs montrent qu'une gestion à l'échelle de la commune est inefficace car le sable circule, ce qui est fait à un endroit aura un impact aux alentours, une gestion à l'échelle de la métropole l'est également car les limites institutionnelles ne sont pas en adéquation avec le phénomène d'érosion. De plus, les enjeux de renoncement et de relocalisation ne sont pas les mêmes d'une commune à l'autre en fonction du niveau d'urbanisation, cela rend essentielle une **coopération entre les territoires**, notamment pour arbitrer sur les questions de renaturation et zones de relocalisation.

La notion de cellules hydrosédimentaires

Dans le cadre du projet « Dynamiques et évolution du littoral : synthèse des connaissances des côtes françaises » (Cerema), la **cellule hydrosédimentaire** est définie comme un compartiment du littoral qui peut être décrit et analysé de manière autonome du point de vue des transports sédimentaires transversaux et longitudinaux. Cette connaissance est aujourd'hui incomplète sur l'ensemble des territoires.

Dictionnaire de données « Cellules hydrosédimentaires », Geolittoral, « Dynamiques et évolution du littoral : synthèse des connaissances », Ministère en charge de l'environnement / DGALN, Cerema Risques, Eaux et Mer, <https://www.geocatalogue.fr/Detail.do?fileIdentifier=2fdb345a-6ea5-4474-94a1-589219f24e61>

Par ailleurs, les populations locales doivent être parties prenantes de ces stratégies d'adaptation dans une forme de **gouvernance horizontale**, pour que celles-ci soient efficaces et acceptées socialement. Ces stratégies ne peuvent faire l'économie du **partage d'informations, de la concertation et de la définition d'objectifs communs**. Les **Comités insulaires** mis en place par l'organisation SMILO dans les petites îles (décrits dans la fiche projet « Ouvéa ») ou la **démarche « de la vulnérabilité à la résilience »** portée par Green Cross, impliquant de manière participative les territoires dans l'identification des vulnérabilités et la co-construction des pistes de solutions, sont de bons exemples. Des approches similaires peuvent être mises en place sur le continent, au niveau communal ou intercommunal par exemple. La participation citoyenne peut prendre plusieurs formes : budget participatif, consultation citoyenne, enquête publique, conseils de quartier... L'enjeu étant que les institutions compétentes en matière de gestion du trait de côte soient représentées sans instaurer de rapports hiérarchiques et horizontaux pour que chaque participant se sente intégré à la prise de décision et légitime.

Plan de résilience territoriale, selon la méthodologie « des vulnérabilités à la résilience » de Green Cross

Travailler sur un Plan de résilience territoriale permet de définir des **objectifs communs clairs** et une **feuille de route** permettant de les atteindre, déclinée en **priorités d'action** et en **projets pilotes concrets, incarnés**. Ainsi, par un travail collectif, réunissant les acteurs volontaires du territoire, animé par Green Cross, il s'agit de définir les vulnérabilités du territoire, d'en tirer des priorités d'action et d'accélérer des projets portés par des acteurs du territoire, qui peuvent être mis en place rapidement.

En 2021-2022, Green Cross a par exemple accompagné la **Province des Iles Loyauté**, dans la réalisation de son **Plan Stratégique de Résilience Territoriale** construit sur 9 domaines. Dans ce cadre, 5 projets pilotes ont été identifiés dont la protection du littoral d'Ouvéa contre l'érosion par des solutions fondées sur la nature.

En effet, de multiples sujets tels que les déplacements de populations, d'infrastructures, le repli des activités vers l'intérieur des terres, la transformation des usages du littoral, les modèles financiers à prévoir pour ces mesures d'adaptation... doivent faire l'objet d'une anticipation et d'une concertation avec les populations et acteurs concernés. **Le plan de résilience territoriale** permet par exemple de définir, en coconstruction avec les acteurs du territoire, les **priorités d'action** et ainsi d'identifier des **projets concrets** à mettre en place sans délais et avec les moyens à disposition

D) Aménager, renaturer ou réensauvager – 3 visions et 3 modes d'action pour le trait de côte

Issu de la doctrine d'aménagement du territoire qui a prévalu depuis la moitié du 20^{ème} siècle, l'aménagement du littoral atteint son paroxysme dans des stations balnéaires intégrées comme La Grande Motte, Port-Grimaud ou Villeneuve-Loubet : le littoral y est façonné par rapport à ce que certains imaginent comme les réponses aux besoins de l'époque de leur conception, et redimensionné pour y répondre de manière industrielle. Les zones humides sont comblées, des ports et des plages sont construits de toutes pièces, l'artificialisation y est rapide et très ample, la résilience aux phénomènes climatiques extrêmes très faible. Ceci génère le plus souvent de fortes vulnérabilités, des menaces réelles et diversifiées et des marges d'évolution très faibles notamment pour des questions économiques. Très souvent, les solutions de *protection* mises en place dans l'urgence pour préserver le trait de côte relèvent de l'aménagement, entre artificialisation et impacts peu anticipés : enrochements, tétrapodes...

Le réensauvagement¹² est un concept relativement nouveau en France et dans les pays latins, et beaucoup plus répandu dans les pays anglo-saxons, notamment de par la tradition des trusts dont la raison d'être étant sur le temps long de sanctuariser en les protégeant des avidités humaines des espaces naturels à préserver. Il a été particulièrement travaillé par Gilbert Cochet et Béatrice Kremer-Cochet¹³, auteurs de *L'Europe réensauvagée* chez Actes Sud.

C'est un concept par définition très peu interventionniste, et qui vise d'une part à régénérer de la manière la moins intrusive possible les équilibres qui ont pu être rompu, comme le cycle de l'eau ou les trames vertes et bleues, à avoir des solutions de remédiation les plus douces et courtes possibles, et ensuite à limiter fortement l'empreinte de l'homme. C'est une dynamique qui nécessite non seulement la sanctuarisation d'espaces, mais aussi le maintien et le développement de circulations hors de l'intervention de l'homme entre ces différents espaces.

Des villes comme Londres mettent en place des plans de réensauvagement massifs et institutionnalisés, et en font un remède de dernier étendard à l'effondrement des espèces, par une acception très littérale des solutions fondées sur la nature.

Le concept de renaturation à la française reste aujourd'hui plus progressif, mais aussi plus flou. On interdit aux véhicules de circuler jusque dans les calanques à Marseille, on déplace les parkings à la pointe du Raz, on démonte des remontées mécaniques sur des glaciers, mais nos réserves naturelles ne sont que très peu contraignantes comparées aux standards internationaux de la protection stricte, avec des effets régénérateurs beaucoup moins rapides que ceux qui s'astreignent à ces régimes plus stricts.

Concernant le développement des solutions fondées sur la nature pour préserver le trait de côte, la manière dont le curseur est positionné débouche très vite sur des choix très opérationnels :

- Faut-il juste positionner des dispositifs pour aider à régénérer ce qui a été ôté par l'érosion ? Doit-on planter en appui ou bien au contraire laisser la nature reprendre ses droits ?
- Doit-on préserver les infrastructures humaines endommagées par des phénomènes climatiques extrêmes ou en accélérer la fin de vie et les démanteler rapidement pour permettre à la nature de reprendre ses droits, et donc privilégier le repli stratégique sur la remédiation ?
- Peut-on mettre en place dans l'urgence des dispositifs de protection, sans avoir à les démanteler rapidement pour passer à autre chose de plus résilient ?
- ...

¹² Fondements pour une géographie plus qu'humaine du rewilding : revue de littérature et proposition de définition Salomé Dehaut, dans *Natures Sciences Sociétés* 2023/1 (<https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2023-1-page-3.htm>)

¹³ On pourra lire avec beaucoup d'intérêt leur interview pour le think-tank Léonard, qui travaille sur les futurs urbains pour la société de BTP Vinci :

Nous nous garderons bien de trancher ce point autrement que pour préciser que la phase de coconstruction de la résilience littorale doit aborder le sujet de l'approche retenue très tôt afin de ne pas orienter les projets dans des choix incompatibles entre eux, et préciser que les projets de ménagement du territoire, qu'il s'agisse de renaturation ou de réensauvagement, sont beaucoup plus difficiles à financer et mettre en place avec les contraintes réglementaires et financières françaises que des projets d'aménagement.

On constate également dans le domaine de la renaturation des effets d'annonce ou d'aubaine qui conduisent à la mal-adaptation. Ceci peut être la volonté de replanter massivement, voire mécaniquement ou avec piétinement, sur des berges non encore stabilisées pour des raisons de communication ou de financement dédiés, à faire cohabiter un projet de renaturation avec de nouvelles artificialisations littorales ou atteintes à des zones humides, ou bien à continuer à curer et drainer fossés et marais tout en mettant en place des dispositifs d'atténuation sur le littoral. Dans tous les cas, une cohérence et une cohésion s'imposent afin d'agir en bonne compréhension de la stratégie et du plan de résilience territoriale.

ENTRETIEN – Le point de vue de Jérémie Tritz, Biologiste du Domaine du Rayol

La biodiversité littorale est parfois mal connue d'un point de vue scientifique. De plus, certaines espèces prospèrent dans des conditions bien spécifiques. Par exemple, dans l'aire marine protégée située devant le domaine du Rayol, des espèces d'algues non référencées scientifiquement ont été observées. Celles-ci ont besoin d'une surface et d'une profondeur d'eau particulières pour prospérer or avec la montée des eaux, il y a une **contraction de leurs habitats donc certaines espèces sont vouées à disparaître**. De la même manière, certaines plantes poussent en bord de falaise, sur une roche friable, elles sont cernées à la fois par la mer et par le maquis juste au-dessus.

Les stratégies de restauration telles qu'elles sont menées actuellement ne sont pas toujours un succès. Au domaine du Rayol, c'est la philosophie de Gilles Clément qui est appliquée : l'idée est de **redonner à la nature les conditions propices à son développement**, il ne s'agit pas d'une approche interventionniste visant la reproduction d'un modèle donné mais **une approche qu'on pourrait qualifier de « ré-ensauvagement » assisté**.

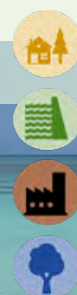
3. Les solutions d'ADAPTATION au RECUL du TRAIT DE COTE

Les pistes de solutions que nous vous présentons ici sont issues des travaux et retours d'expérience de nos expéditions apprenantes. Elles ont toutes en commun d'être fondées sur la nature, bio-inspirées, mises en place et maîtrisées localement. Chacune étant par nature unique et territorialisée, nous avons utilisé notre méthodologie des vulnérabilités à la résilience pour une mise en perspective des principales vulnérabilités et menaces, et des bénéfices apportés.

Voici les retours d'expérience analysés plus en détail dans le présent guide :

- 3.1 Préserver le trait de côte de Saint-Joseph (Ouvéa, Nouvelle-Calédonie) par des solutions fondées sur la nature, locales et bio-inspirées
- 3.2 Organiser le repli stratégique pour l'anticiper (Landes, Aquitaine)
- 3.3 Tirer les conséquences de la tempête Xynthia sur la priorisation des menaces (Pays de la Loire)
- 3.4 Renaturer le Mont Saint-Michel (entre Bretagne et Normandie)
- 3.5 Restaurer les continuités écologiques à Plozénet (Bretagne)
- 3.6 Rendre plus résiliente l'agriculture littorale (vignoble de Sérignan, Occitanie)
- 3.7 Changer les comportements pour préserver les herbiers (Méditerranée)

3.1 **Préserver le trait de côte de Saint-Joseph** (Ouvéa, Nouvelle-Calédonie) par des **solutions fondées sur la nature, locales et bio-inspirées.**



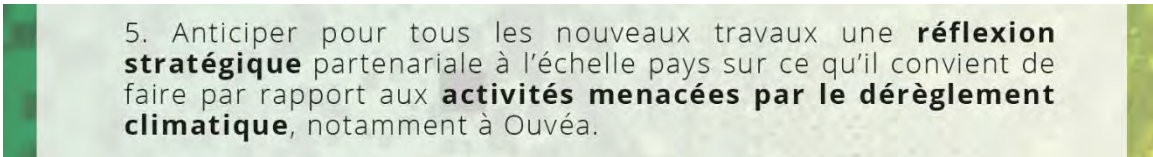
L'enjeu de préservation du trait de côte à Ouvéa, même si c'est un exemple lointain, est révélateur au sens où il adresse l'ensemble des vulnérabilités et menaces identifiées dans le présent guide.

Les **besoins** identifiés par la population, consolidés par les autorités et traités par un **comité insulaire** dont l'une des attributions est de suivre l'avancement des travaux, sont les suivants :

- **Habitations** : il s'agit de mettre en protection 200 habitations environ. Si l'habitation n'y était plus possible, ce sont à minima les tribus habitant Saint-Joseph, qui devraient envisager un repli stratégique ailleurs, dans la mesure où il n'y a pas de point culminant suffisamment loin ou au-dessus du niveau de la mer à proximité.
- **Biseau salé** : dans une île où l'eau douce est très rare, la baie ouvre sur une mangrove essentielle tant pour adoucir l'eau que par sa fertilisation des champs et des cocoteraies (l'activité agricole principale sur l'île).
- **Infrastructures** : Saint-Joseph est un chef-lieu de vie et de culture, avec son église, sa cité scolaire, ses commerces, son marché, ses terrains de sport et ses activités sociales (chefferie, association des femmes...). La route provinciale qui est essentielle à la continuité territoriale de l'île est à proximité immédiate.

Ce projet s'inscrit dans un contexte de **recherche de solutions opérationnelles** face aux **effets prioritaires du dérèglement climatique**. La Province des Iles Loyauté en est maître d'ouvrage. Elle a tout d'abord obtenu de l'organisation internationale SMILO (Small Islands Local Organization) la labellisation Ile Durable et ensuite mis en place un comité de pilotage participatif (comité insulaire, précisé ci-après). Celui-ci est associé à l'ensemble des décisions structurantes, et comprend outre la Province, la Mairie d'Ouvéa ainsi que les Conseils de District (coutumiers), les socio-professionnels et associatifs de l'île, avec une grande diversité d'âges et de profils.

Préserver le trait de côte est l'une des réponses prioritaires de la Province à l'urgence climatique, écologique, sanitaire et sociale que le Congrès de la Nouvelle-Calédonie a reconnue formellement en décembre 2019. En réponse, la Province des Iles Loyauté a mis en place son Plan de Résilience Territorial, publiquement expliqué et mis en débat par le forum Innov'by Loyalty (mai 2022). Il a débouché le 12 mai 2022 sur la Déclaration des Iles Loyauté, et en particulier son titre 5 qui affirme l'urgence absolue de protéger Ouvéa face au recul du trait de côte.

Un extrait de la Déclaration des Iles Loyauté, intitulé "Titre 5". Le texte est présenté sur un fond vert clair avec des bordures vertes à gauche et droite. Le contenu du titre 5 est : "5. Anticiper pour tous les nouveaux travaux une **réflexion stratégique** partenariale à l'échelle pays sur ce qu'il convient de faire par rapport aux **activités menacées par le dérèglement climatique**, notamment à Ouvéa."

Titre 5 de la Déclaration des Iles Loyauté, en date du 12 mai 2022

C'est en ce sens que Green Cross a proposé une **démarche opérationnelle, co-construite avec les populations locales**, notamment via le Comité insulaire multi-acteurs d'Ouvéa, pour favoriser l'installation progressive et durable de **solutions fondées sur la nature, locales et bio-inspirées**, reposant sur l'utilisation de ressources humaines et physiques locales, pouvant être réalisées et déployées rapidement, de manière économiquement et socialement efficace.

Le comité insulaire, un prérequis pour mobiliser simultanément scientifiques et populations locales et mettre en place des solutions fondées sur la nature appropriées

Le Comité insulaire est une instance représentative, comprenant des représentants des collectivités, des autorités publiques, des habitants, des associations (de pêcheurs, plongeurs ect), doté d'une gouvernance horizontale. Il n'y a pas de substitution du Comité insulaire aux autorités locales ou à l'État, il sert à mettre en contact les acteurs, c'est un relai entre les habitants et ceux qui détiennent les compétences. Les insulaires sont maîtres et possesseurs du comité insulaire. Il a été mis en place dans le cadre de la labélisation « île durable » par SMILO, une organisation qui accompagne 46 petits territoires insulaires de moins de 150 km²,

Une zone géographique, qui concentre ces vulnérabilités et ces menaces, a été identifiée comme prioritaire pour la préfiguration du dispositif de recherche-action, dans la *baie de Saint-Joseph* à Ouvéa, et plus précisément sur la zone ci-après délimitée en blanc.



Une **première phase des travaux focalisée sur la faisabilité et la mobilisation des parties prenantes, s'est déroulée entre le 1^{er} et 16 mars 2023, à Ouvéa**, où Green Cross à la demande et en coordination avec la Province des Iles Loyauté, a mobilisé le comité insulaire de l'île et le conseil de district Nord, et sollicité l'expertise scientifique du réseau Gladys. Cette première phase s'est concrétisée par une preuve de concept installée à Saint-Joseph, et a également permis d'affiner la compréhension des phénomènes générant le recul du trait de côte dans la baie, à savoir une grande baie sableuse, régulière et peu profonde, où existaient autrefois des dunes et des herbiers.

L'érosion dans la baie est en très grande partie due à la seule **fraction d'énergie excédentaire de la houle**, qui se manifeste lors des tempêtes, marées importantes ou phénomènes climatiques extrêmes. Plus précisément, l'essentiel du temps, la houle ramène le sable vers la plage, et contribue à la construction du trait de côte. On l'appelle alors **houle constructive**. **Quand la houle dépasse un certain seuil, elle prend le sable et l'emporte vers le large**. On l'appelle alors houle destructive.

L'objectif d'une **solution fondée sur la nature** pour contribuer à protéger le trait de côte va alors être d'**absorber la fraction d'énergie excédentaire de la houle** pour ainsi maintenir voir lentement régénérer le trait de côte.

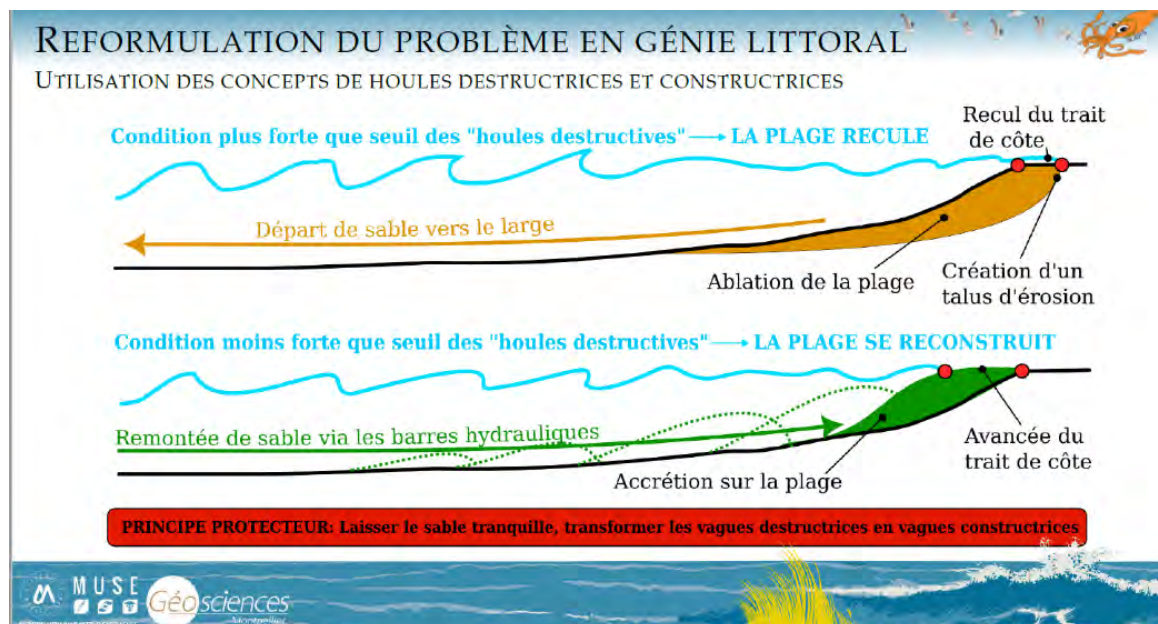


Télécharger la vidéo de présentation sur
<https://bit.ly/OuveaSFN>

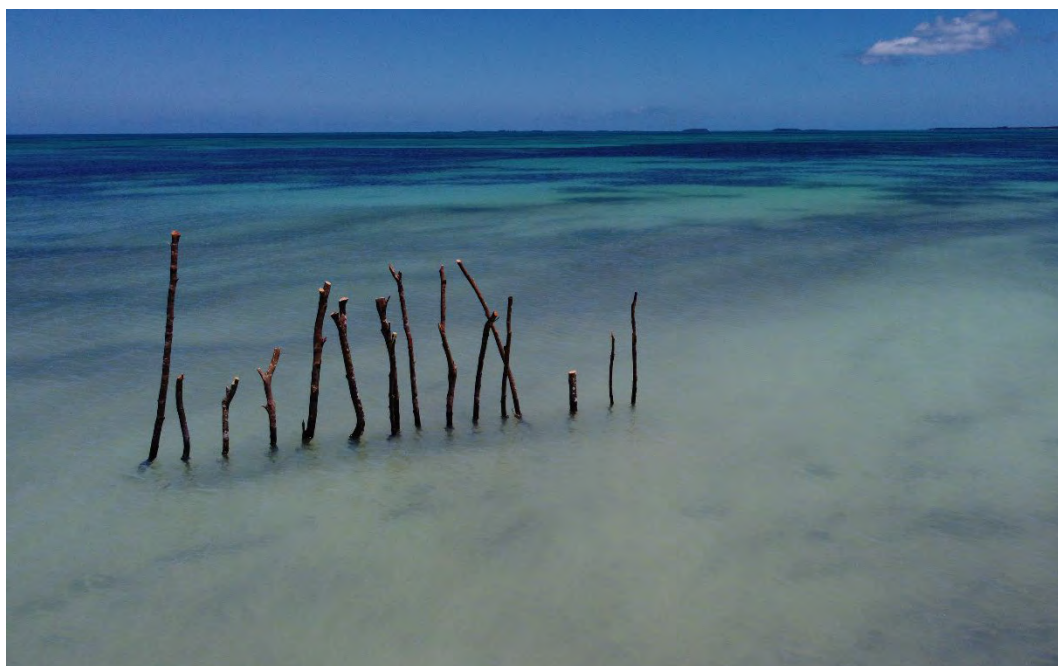
Les indicateurs techniques prioritaires retenus pour la phase de prototypage sont les suivants :

- aggravation du recul du trait de côte, notamment lors de coups d'Ouest,
- disparition des herbiers marins, risques pour les habitations à proximité du rivage,
- risques d'infiltration des eaux saumâtres dans la mangrove et les cultures...

La reformulation du problème effectuée par le réseau Gladys a alors été la suivante :



L'installation de la preuve de concept a été **effectuée en quelques heures**, à partir d'une **motopompe** et d'une petite embarcation déjà disponibles sur l'île, par les effectifs désignés par le conseil de district et le comité insulaire qui ont pris la décision d'installation. Le bois, principalement issu de l'élague, a été mis à disposition par la chefferie.



La preuve de concept à son installation, le 10 mars 2023

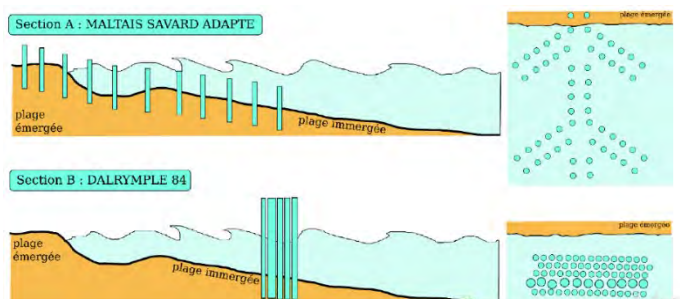
En novembre 2023, un prototype en deux sections différentes, testées ailleurs sous des formes équivalentes, a été installé et construit à partir de ressources locales disponibles sur l'île. Cette deuxième phase a permis d'installer un **prototype sur 100 mètres linéaires et de former 18 jeunes à la méthodologie entreprise.**

Les principes communs des 2 sections sont de dissiper la part de la houle supérieure au seuil destructeur avant qu'elle n'atteigne la houle. L'ensemble des matériaux est local, les outils de construction (motopompe et petit matériel de bricolage) étaient disponibles sur Ouvéa préalablement, les bois et branchages sont locaux et le réemploi de bois issus d'élagage a été privilégié quand c'était possible.

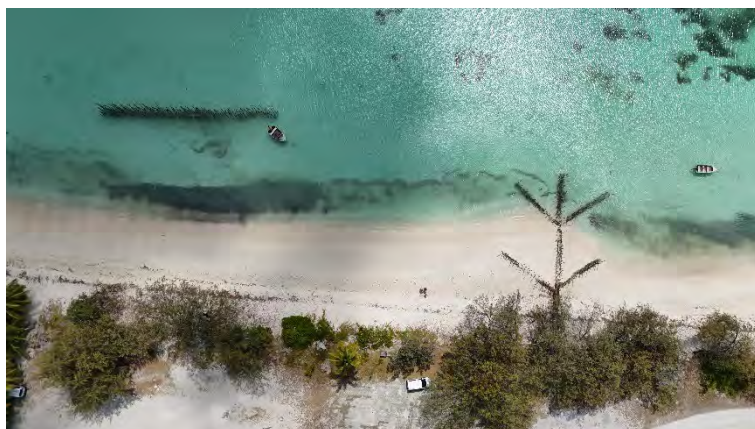
La première section retenue, dite **Maltais Savard adaptée**, prend la forme de chevrons. Elle est composée d'une **ossature en pieux** comblée en son pied par des **branchages denses** simulant un réseau racinaire. La spécificité de ce module est que les pieux verticaux n'ont pas d'effet dissipatif, ce sont les branchages retenus par du fil de récupération qui ont un effet.

La deuxième section retenue, dite **Dalrymple 84**, prend la forme d'une **palissade perméable**. Elle est composée de pieux verticaux positionnés densément, et en plusieurs rangées.

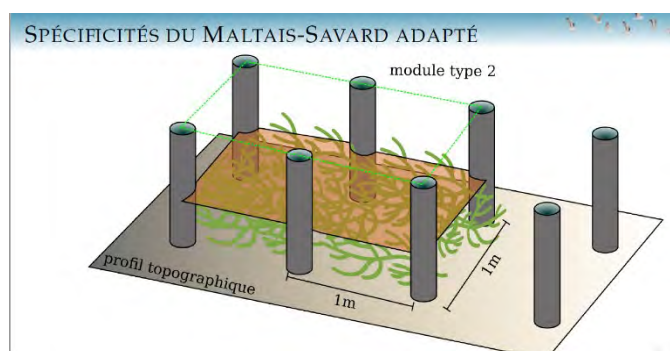
Plan présenté en conseil de district en octobre 2023



Installation observée Le 17 novembre 2023



Installation observée le 26 février 2024



La Province a consulté le comité insulaire tant sur les orientations que sur la mise en place du projet. Le conseil de district a mis à disposition les ressources humaines pour installer le prototypage (18 jeunes encadrés par les anciens), ainsi que les matériaux. Les scientifiques du réseau Gladys ont conseillé l'installation et son dimensionnement. L'association Manu Aliki s'est occupée de la restauration des équipes. Des élèves de l'école et du collège Eben Eza ont également été associés aux travaux.

Une session de restitution scientifique a été organisée par Green Cross à Nouméa, le 7 novembre 2023, ouverte à tous et en particulier à l'ensemble des réseaux scientifiques (calédoniens, métropolitains, internationaux...) qui le souhaitaient. A cette occasion, le professeur Frédéric Bouchette, (réseau Gladys, Géosciences Montpellier) a présenté le retour d'expérience suivant sur les prototypes déployés :

RÉSULTATS: LES PROTOTYPES DÉPLOYÉS



Prototype Dalrymple84

1. Dissipation ciblée de l'énergie des vagues
2. Pas de blocage direct du sable (trop dangereux)
3. Longueur: 37 m; largeur : ~ 2 m
4. Les pieux aériens réduisent la portance
5. Placement (distance à la côte et orientation) établi par optimisation de forme numérique

Maltais-Savard adapté

1. Dissipation ciblée de l'énergie des vagues
2. Ponction sans blocage direct du sable (effet d'épi)
3. Longueur côte à large : 28 m; largeur : ~ 30 m
4. Les pieux n'ont pas d'effet dissipatif (branchages)
5. Placement (distance à la côte et orientation) établi par optimisation de forme numérique



POINT DE VUE - Rina PARAU

directrice générale des services à Ouvéa de la Province des Iles Loyauté

C'est un projet innovant, fondé sur la biodiversité, les ressources naturelles et humaines locales, qui implique de nombreux partenaires. Il est porté par la Province qui a la compétence en matière d'environnement et par la mairie dans son rôle de protection des populations, avec la participation active du Conseil du district Nord et de ses tribus. Au bout de quelques mois, il y aura un bilan, on choisira la structure la plus adaptée et on pourra la déployer dans d'autres parties de l'île touchée. Ce qu'il faut retenir c'est la mobilisation de toutes les forces vives de l'île et le rôle moteur de la Province.

Télécharger l'interview en vidéo : <https://bit.ly/avisDGSO>



VIDEO

Le mode opératoire prévu pour le prototype avait pour objectif de mettre les structures à l'eau et d'observer leur efficacité en terme de préservation du trait de côte, et non d'optimiser les quantités de matériaux, et en particulier de bois local mis en œuvre, cette optimisation étant assumée comme venant ultérieurement dans le phasage du projet, à partir de 2024, une fois les solutions prototypées choisies, dimensionnées et optimisées. L'équipe de Gladys a disposé en appui du projet et pour ses besoins propres différents dispositifs de mesure, qui ont été mis à l'eau de novembre 2023 à mars 2024, et pour lesquels les résultats et analyses seront vraisemblablement connus prochainement.

Les critères de réussite et de reproductibilité de cette solution dans d'autres contextes

La démarche de **mise en place de solutions fondées sur la nature, locales et bio-inspirées** déployée et prototypée à Ouvéa repose sur un principe fondamental, celui d'un partage des enjeux, d'un choix des priorités et d'une **co-construction** des réalisations entre la Province des Iles Loyauté et la population, par le biais du **comité insulaire**, en suivant dans la durée une feuille de route déterminée par suite du **plan de résilience territoriale**.

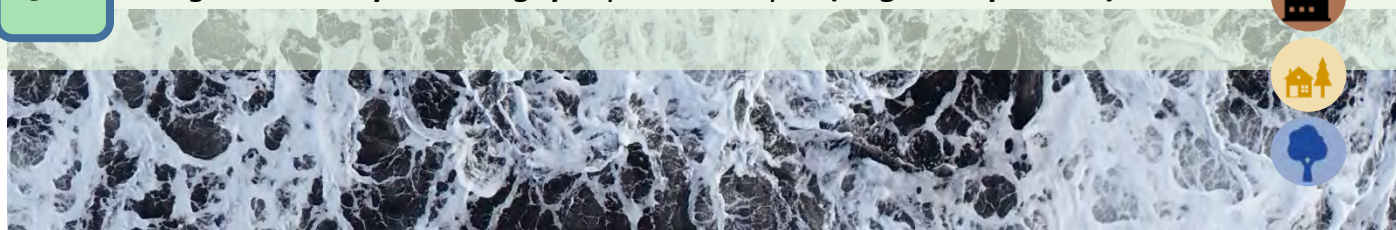
La démarche est inclusive et regarde à la fois les **enjeux humains, physiques**, sur la **biodiversité** et la **morphologie du trait de côte**, et **structurée** par les **vulnérabilités**, menaces et **pistes de solutions activables**. Elle mobilise la **recherche scientifique activable** en appui et **au service d'une problématique précise**, ici *où et comment dimensionner des solutions fondées sur la nature, locales et bio-inspirées* pour **répondre de manière priorisée aux vulnérabilités et menaces identifiées** dans le cadre du **plan de résilience territoriale**. Une fois les premiers retours d'expérience consolidés, il sera également temps d'étendre le périmètre du projet pour **développer la biodiversité** et **régénérer le cordon dunaire** et les **berges**, une fois les **fonds marins** et le trait de côte **stabilisés par les installations** et non plus soumis à une érosion permanente comme auparavant.

La **dimension pédagogique** est fondamentale car il faut faire sortir les décideurs et en particulier l'État de leurs habitudes. L'implication forte de la Province des Iles Loyauté, sa capacité à **rassembler toute la société civile d'abord autour du projet**, puis ensuite au sein du **comité insulaire** pour le **mettre en œuvre**, a été essentielle pour cette phase de prototypage, et permet de développer et maintenir non seulement le **savoir et le savoir-faire**, mais également d'avoir les bonnes **clés pour agir** afin de **suivre** les dispositifs, les **réparer** et les **faire évoluer** si nécessaire.

Le dispositif est également devenu une **source d'inspiration** et de visite pour de nombreux **responsables d'institutions** et dirigeants politiques, différentes expéditions et **missions scientifiques**, mais aussi des visiteurs tout simplement curieux. Un dispositif est en cours de mise en place pour la Province des Iles Loyauté pour s'assurer que tous les recueils de données, travaux réalisés et résultats obtenus puisse être recueillis conformément au code de l'environnement des Iles Loyauté et utilisés en appuis du projet.

Sur les côtes métropolitaines, le **morcellement des domaines de compétences** et l'entremêlement des réglementations est parfois un frein très fort à la **mise en avant transverse et priorisée des vulnérabilités et menaces**, et à la coconstruction d'un **plan de résilience territoriale**. La **co-construction à travers une instance de gouvernance orientée vers l'action** – ici le comité insulaire – permet d'éviter les blocages, conflits humains, intérêts particuliers ou contradiction entre nécessité d'agir et difficultés à penser des solutions de long terme.

3.2

Organiser le **repli stratégique** pour anticiper (**Région Aquitaine**)

La Région Aquitaine a mis en place dès 2018 une phase d'anticipation des vulnérabilités du dérèglement climatique, par une mobilisation forte de la communauté scientifique et une large mobilisation de la société civile, via la démarche et le rapport Acclimaterra. L'analyse des vulnérabilités (élévation du niveau de la mer, érosion accrue...) et la modélisation concrète des investissements nécessaires pour le territoire, du coût de l'inaction et des bénéfices à agir a permis d'identifier très tôt la nécessité de passer d'une démarche d'aménagement du territoire, basée sur l'expansion et la conquête des espaces littoraux, à une logique de ménagement du territoire. Et ce, autour de quelques principes-clés : **apprendre à vivre avec le risque, anticiper et limiter les dégâts, organiser les moyens de remise en état rapide et faire évoluer les modes de vie**¹⁴.

En ce qui concerne l'érosion du littoral et le recul du trait de côte, **3 types d'adaptation possibles ont été étudiées** :

- La « **protection** » (digues, enrochements, murs...). Cette stratégie très couteuse tant en moyens financiers que humains, peut conduire à la mal-adaptation, à la fragilisation de la côte à proximité de par l'existence même d'ouvrages rigides, dans une logique de fuite perpétuelle en avant.
- La « **remédiation** », c'est le cas des solutions bio-inspirées comme celle présentée précédemment. Il s'agit alors par une analyse progressive des mécanismes d'érosion à l'œuvre d'apporter là où c'est possible des dispositifs non intrusifs d'atténuation des effets conduisant au recul du trait de côte.
- Le « **repli stratégique** », aussi appelé relocalisation, qui consiste à progressivement rendre des espaces à la mer et à la nature, à reculer les activités et les biens situés trop proches du littoral, et à restaurer les corridors écologiques et trames vertes et bleues permettant le bon fonctionnement des écosystèmes.

En 2012, c'est ce dernier type d'adaptation que le ministère de l'Ecologie a souhaité mettre en avant avec le lancement d'un appel à projet sur « **l'expérimentation de la relocation des activités et des biens** ». Les territoires d'Ault (Région Hauts-de-France), Lacanau, La Teste-de-Buch et Labenne (Région Aquitaine), Vias (Région Occitanie), Hyères (Région Sud) et Petit-Bourg (Guadeloupe) y ont répondu pour réfléchir à ce scénario, en concertation avec les habitants.

¹⁴ « Modifications physiques du littoral », Chapitre 12, Rapport AcclimaTerra « Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine pour agir dans les territoires », 2018

A **Lacanau**, l'accompagnement du **GIP du littoral aquitain** a permis la construction de plusieurs scénarios de relocalisation et de protection à l'horizon 2100, en travaillant les modalités juridiques, techniques, financières et socioéconomiques associées à ces scénarios, et en les confrontant au coût de l'inaction. Cette démarche participative a rassemblé habitants, professionnels et représentants associatifs pour débattre, imaginer et explorer les solutions possibles, et a été particulièrement mobilisatrice. Un projet inspirant a été mené à **Soulac-sur-mer** pour sauver un centre de vacances de la SNCF, sur un littoral qui connaît l'un des plus importants reculs en France (entre 4 et 8 mètres par an). 3 bâtiments ont été désamiantés, démolis, et les activités déplacées dans des bâtiments existants. Les dalles de béton, voiries et réseaux implantés sur le cordon dunaire ont aussi été déplacés. Une renaturation du cordon dunaire a permis de réduire la vulnérabilité de la dune et restaurer les fonctions protectrices et écologiques de l'écosystème.

Des actions de sensibilisation et de suivi de l'évolution du trait de côte sont menées au niveau national¹⁵ afin de mutualiser les expériences sur l'anticipation et le recours au repli stratégique comme solutions de résilience littorale, mais les réalisations restent timides, faute de voir **l'action pionnière du territoire soutenue et portée par une politique nationale ambitieuse**.

Le décalage devient rapidement manifeste entre une volonté locale de réponse aux enjeux du dérèglement climatique et un fonctionnement national qui n'est pas prêt en l'état à y faire face – comme ceci a été rappelé dans les rapports du Haut Conseil pour le Climat en 2023¹⁶ et 2024¹⁷. Ceci se manifeste par des rigidités ou incapacités réglementaires et financières, mais aussi des incohérences de priorisation, d'investissement et de réalisations entre actions de protection ou de relocalisation, résultant au mieux dans une dispersion de moyens, au pire en exemples de mal-adaptation.

Très spécifiquement, le repli stratégique se heurte rapidement à la définition de la propriété privée, et aux difficultés juridiques, administratives, prospectives et opérationnelles liées à la réimplantation est difficile du fait de l'attrait et de la très forte urbanisation des territoires littoraux.

L'évolution réglementaire récente, notamment par la mise en place des baux réels, ouvre néanmoins des perspectives, encore insuffisantes mais intéressantes, qu'il convient de souligner. Une autre piste des solutions existe dans l'utilisation des fiducies pour permettre, préparer et sanctuariser le repli, à l'image de la reconquête d'un patrimoine commun du littoral initié par le Conservatoire du Littoral sur des lieux emblématiques.

¹⁵ « Territoires littoraux résilients. Des solutions fondées sur la nature », septembre 2021, Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN), Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes littoraux et marins. Tour Séquoia, 92055 La Défense Cedex

¹⁶ <https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-annuel-2023-acter-lurgence-engager-les-moyens/>

¹⁷ https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2024/01/2024_HCC_Alimentation_Agriculture_25_01_webc_vdef_c.pdf

3.3

*Tirer les conséquences de la **tempête Xynthia** sur la **priorisation des menaces** (Pays de la Loire)*

Aucun projet de **repli stratégique d'ampleur** n'a encore été mis en place en France préalablement à ce qu'une catastrophe majeure ne le rende inéluctable. Les seules relocations réalisées l'ont été dans l'urgence, après des tempêtes meurtrières comme Xynthia en 2010 ou face à un risque imminent comme l'effondrement des falaises de Criel-sur-Mer et Dieppe.

Pourtant, **d'ici 2100, entre 5 000 et 50 000 logements pourraient être atteints par le recul du trait de côte en métropole** (en plus des entreprises, infrastructures, établissements publics ou biens patrimoniaux comme les Eglises), selon le Cerema.

Les élus ne sont aujourd'hui ni préparés ni outillés pour travailler sur le repli stratégique, qui reste également un sujet tabou peu porteur électoralement. Dans certains territoires, comme l'Île d'Yeu ou Porquerolles, ce sont des structures associatives (Yeu Demain) ou informelles et consultatives (comité insulaire) qui effectuent des propositions, et interpellent les élus.

Les **habitants** et les **acteurs économiques** sont souvent **sous-informés** sur la matérialité des **vulnérabilités** et **menaces** les concernant, ont un **accès trop limité** aux **travaux et données scientifiques** et aux **études prospectives de leur territoire**, et souvent un déficit de sensibilisation et de formation sur ce qui se passe et comment agir. Ainsi, contraints sentimentalement et financièrement à leurs patrimoines, ils n'envisagent généralement la relocalisation que comme un dernier recours, ou alors pas du tout. Des questions encore sans réponse peuvent expliquer ces réticences, notamment sur les conditions d'indemnisation, les délimitations des zones concernées, les lieux de réimplantation¹⁸, mais aussi la surconcentration de la propriété privée en France auprès d'une population âgée, là où les locataires sont ceux qui vont vivre les bouleversements écologiques du littoral mais sans réels possibilités d'embarquer leurs propriétaires dans une réflexion ou des actions concrètes.

¹⁸ « Montée des eaux : un repli inévitable mais des outils juridiques introuvables », Reporterre, Héroïse Leussier, juin 2021, <https://reporterre.net/Montee-des-eaux-un-repli-inevitable-mais-des-outils-juridiques-introuvables>

3.4

Renaturer le Mont Saint-Michel (entre Bretagne et Normandie)

Le **grand projet d'aménagement durable du Mont-Saint-Michel** consolide plusieurs stratégies d'adaptation et fait une place importante aux **solutions fondées sur la nature**. Le site, classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, est menacé par la sédimentation qui s'est accentuée autour du Mont sous l'effet de la poldérisation, de la construction de la digue-route et d'un barrage... en synthèse, la mer recule et les prés salés progressent, provoquant l'ensablement, et cet ensablement est dû aux activités et réalisations humaines.

Pour rétablir son caractère maritime, il a fallu d'une part construire un barrage, curer le lit du fleuve et remettre en eau une anse mais aussi **restituer à la nature les 15 hectares du parking maritime et la digue-route** qui reliait le Mont au continent. Ces travaux étaient un prérequis pour permettre à l'Etablissement Public du Mont Saint-Michel de continuer à pouvoir préserver le site. Désormais, en 2024, de grands chantiers de **restauration d'une zone humide et de la flore patrimoniale** sont initiés. Face à la rareté et la valeur écologique forte des espèces d'amphibiens et d'oiseaux habitants ces espaces, l'enjeu est d'éviter l'assèchement de ces zones humides en sur-creusant certaines mares pour prolonger leur mise à l'eau jusqu'à l'été.

3.5

Restaurer les continuités écologiques à Plozévet (Bretagne)

Le littoral de Plozévet, en Bretagne, comportait une **zone humide dénaturée** par l'exutoire d'un marais, contribuant à **accélérer l'érosion littorale** et **perturbant les continuités écologiques** et morphologiques d'un ruisseau, ce qui accentuait le **risque inondation**.

En supprimant un **aqueduc inutilisé qui bloquait l'exutoire du marais**, et en adaptant les ouvrages hydrauliques (mise en place de ponts-cadres pour remplacer les buses existantes) et routiers (rehaussement de la voirie), les travaux effectués ont permis de restaurer les continuités écologiques, de régénérer la biodiversité et de diminuer l'impact du risque inondation.

3.6

Rendre plus résiliente l'agriculture littorale
(vignoble de Sérignan, Occitanie)

L'infiltration du sel dans les nappes phréatiques et les terres est un problème bien connu des agriculteurs du littoral, en particulier à Sérignan (Occitanie). La technique ancestrale de submersion des parcelles ne suffit plus à endiguer les remontées de sel. C'est environ **350 ha de vignobles situés en bordure de rivière, jusqu'à 12 km de la mer**, qui sont désormais touchés par des symptômes de dépérissement et des pertes de rendements de l'ordre de 3 à 8 hl/ha. Environ 20 ha de vignes, mais aussi 40 à 50 ha de céréales ont été abandonnés. Les eaux de l'Orb et de la nappe phréatique sont **de plus en plus chargées en sel**, et ce pendant une période de plus en plus longue dans l'année.

Trois techniques cumulatives¹⁹ étaient jusqu'à maintenant utilisées :

- Continuer à submerger les parcelles en hiver,
- Entretenir les fossés et drainages pour évacuer l'eau salée,
- Construire un petit barrage déversant à l'embouchure de l'Orb pour limiter les remontées de la mer.

Les effets cumulés de la **sécheresse** générant une **ressource en eau moins disponible** et qui doit se régénérer en hiver et de **terres impactées par l'érosion de plus en plus conséquentes** obligent désormais à trouver d'autres solutions, les techniques cumulatives jusqu'ici utilisées arrivant à leurs limites.

3.7

Changer les comportements pour préserver les herbiers (Méditerranée)

Le bassin méditerranéen est un des 35 « hotspots » mondiaux de biodiversité avec environ 30 000 espèces de plantes dont 13 000 endémiques, il abrite **18% de la flore marine mondiale**. La **posidonie** (espèce protégée par arrêté ministériel depuis 1988) joue un rôle majeur pour **l'écosystème méditerranéen**, c'est un lieu de vie ou une réserve de nourriture pour de nombreuses espèces, un puit de carbone important et le **principal fournisseur d'oxygène** (jusqu'à 14 litres d'oxygène par jour et par m²)²⁰, et une plante endémique de Méditerranée. **De plus, les feuilles mortes (banquettes de Posidonie) permettent d'amortir la houle et de protéger les plages de l'érosion.**

¹⁹ « Quand le sel ronge les vignes », Viticulture, Irène Aubert, 3 octobre 2016, <https://www.tema-agriculture-terroirs.fr/mon-viti/viticulture/quand-le-sel-ronge-les-vignes-853734.php#:~:text=Les%20vignobles%20fran%C3%A7ais%20sont%20peu,embouchure%20de%20l'Orb.>

²⁰ Référence à trouver

La posidonie est aujourd'hui menacée, et ce principalement par des perturbations anthropiques (aménagements du littoral, ancrage des bateaux...). Sa vitesse de repousse est très lente (1 cm/an en moyenne), et il est très difficile de la régénérer si elle disparaît d'un secteur. Le GIS Posidonie (Groupement d'intérêt scientifique dédié à la Posidonie), association créée en 1982 à l'initiative du Ministère Français de l'Environnement et du Parc national de Port-Cros, mène plusieurs études et projets de régénération des herbiers :

- Le **projet Reposeed**, soutenu par la Ville de Marseille, a permis au GIS de récolter 10 000 graines de fruit de Posidonie dans le Var (les herbiers avaient massivement fleuri, stressés par la canicule de l'été 2022) avant de procéder, le 23 mai 2023, à la **plantation expérimentale d'une parcelle de 150 m², à 25 m de profondeur, au milieu des récifs artificiels du Prado** (la plus grande zone de restauration biologique protégée en Europe). Certaines zones ont été plantées sous des nappes de fibres de coco pour maintenir les semences au sol. Il faudra attendre 6 mois pour voir si les pieds prennent et de 3 à 10 ans pour voir si les herbiers colonisent le sable autour des parcelles. Si des progrès sont constatés, un volet « extension » sera ajouté au « Plan Posidonie » porté par la Ville de Marseille.
- Le **projet RenforC 2023** lors duquel des scientifiques du GIS Posidonie et de l'Université de Corse Pascale Paoli, appuyés par la société Costa Verde Loisirs, ont planté 17 000 boutures de posidonies, à 15 mètres de profondeur, devant le port de Taverna.

Ces opérations scientifiques indispensables ne doivent pas nous faire perdre de vue que **le plus simple moyen de préserver la posidonie** pour chacun d'entre nous est **d'arrêter de lui porter atteinte**.

Comme le rappelle Christine Pergent-Martini à l'issue de relevés et analyses in-situ, la conservation des herbiers par une réduction des pressions qui les menacent reste l'approche de loin la plus efficace, et commence par exemple par **l'interdiction d'ancrage des bateaux dans les herbiers** de posidonie, car une ancre peut aisément détruire 100 m² en quelques minutes²¹.

²¹ « Haute-Corse : des chercheurs replantent des forêts sous-marines au large du port de Taverna », *Corse Matin*, Jacques Paoli, 29 juillet 2023, <https://www.corsematin.com/article/environnement/81477745867180/haute-corse-des-chercheurs-replantent-des-forets-sous-marines-au-large-du-port-de-taverna>
« L'herbier de Posidonie : un exemple de biodiversité à protéger », 23 mai 2023, Ville de Marseille, <https://www.marseille.fr/environnement/actualites/un-exemple-de-biodiversite-protger-l-herbier-de-posidonie?s=09>
« Plantation d'un champ de Posidonie dans la baie du Prado », Loïs Elziere, 26 mai 2023, Made in Marseille, <https://madeinmarseille.net/137610-marseille-experimente-la-plantation-dun-champ-de-posidonie-dans-la-baie-du-prado/>

Pour aller plus loin...

L'article « *Resilience of Small Islands : Unveiling Nature-Based Solutions for Sustainable Futures* », écrit par plusieurs auteurs dont Nathalie Hilmi, lead-author du GIEC et Nicoals Imbert, directeur exécutif de Green Cross mais aussi Matias Crisostomo, Angela Bermudo, Ralph Chami, Carlos Duarte, explore la **résilience inhérente des petites îles** face à des défis multidimensionnels et examine le rôle crucial des **solutions fondées sur la nature** pour assurer leurs trajectoires durables. Les petites îles, avec leurs écosystèmes uniques et leur patrimoine culturel, font face à des **vulnérabilités accrues** en raison de leur taille, de leur isolement géographique et de leur exposition à divers stress environnementaux, sociaux et économiques. Dans ce contexte, le texte souligne **l'importance des solutions fondées sur la nature** comme un chemin prometteur pour répondre aux vulnérabilités des petites îles face à l'escalade des défis environnementaux et socio-économiques, notamment dans le contexte du changement climatique. Il met en avant les **efforts et les initiatives internationales**, telles que l'alliance Ocean Pathway qui soutient le développement durable dans les petits États insulaires à travers des cadres politiques et juridiques.

Les principaux défis analysés sont le manque d'intégration des instruments juridiques, la nécessité de structures normalisées et les obstacles à l'accès au financement pour les projets de solutions fondées sur la nature. Le texte met en avant **l'importance de l'engagement des communautés locales, des décideurs politiques et des parties prenantes dans la co-conception et la mise en œuvre** des solutions fondées sur la nature, ainsi que la nécessité de processus participatifs qui reconnaissent et valorisent les contributions des communautés autochtones, en veillant à ce que les solutions soient ancrées dans les réalités locales et culturellement appropriées. Plusieurs études de cas comme le Projet de Restauration des Écosystèmes Côtiers Māori en Nouvelle-Zélande et la Reboisement des Mangroves à Vanua Levu aux Fidji, illustrent l'importance de mieux intégrer les savoirs autochtones et la gestion communautaire dans des approches innovantes pour amplifier les efforts de résilience dans les contextes des petites îles.

L'article recommande aussi que les petites îles puissent préfigurer un **changement de paradigme plus large dans la reconnexion avec la nature**. Il souligne l'importance d'aller plus loin dans la coopération concrète entre savoirs autochtones et approches scientifiques, et de favoriser la **collaboration entre parties prenantes** pour atteindre sereinement une résilience forte.

4. Approche territoriale intégrée des enjeux de résilience

Les enjeux de **résilience territoriale** sont reliés les uns aux autres de manière complexe, sans qu'on en perçoive a priori les **interconnexions**, et notamment quand il s'agit du littoral. Tout l'enjeu de notre méthodologie, notamment à travers les **vulnérabilités, menaces, enjeux et pistes de solutions**, est de sortir par une approche sereine de la **dichotomie entre parer au plus pressé et préparer l'avenir**, mais également **d'anticiper les enjeux financiers**, et **d'impliquer** en ouvrant les choix, aux différentes phases de la sensibilisation, de la mobilisation, de la coconstruction et du suivi.

La lutte contre l'érosion littorale a parfois été le théâtre de mal-adaptation ou d'approximation, car souvent celles et ceux qui décident sont dépourvus des bons moyens d'analyse à la prise de décision, seul.e.s dans les choix, et sans réel dispositif financier d'accompagnement...et ce, sur des activités qui elles-mêmes sont émergents et apprenantes. En effet, mettre en place des protections qu'elles soient naturelles ou artificielles, peut s'avérer vain sans intervention sur les causes de l'érosion qui ne sont pas liées seulement au dérèglement climatique mais aussi aux diverses activités anthropiques. Par exemple, il s'agit parfois de limiter le stress sur les espaces naturels, de préserver la biodiversité, d'optimiser les réseaux de transport et les infrastructures touristiques... pour préserver un littoral habitable et désirable.

A) Tourisme et préservation des écosystèmes littoraux

1) La question de la surfréquentation

Le tourisme est plus souvent identifié comme une ressource à protéger lorsqu'on pense à la résilience du littoral, alors qu'en l'absence d'anticipation ou de régulation, il peut parfois être une cause contribuant à l'érosion du fait du piétinement répété et massif de certaines zones naturelles fragiles, à une pression excessive sur la biodiversité ou l'eau, où à une pollution ponctuellement supérieure à ce qu'un écosystème peu tolérer.

Le Parc National des Calanques a été pionnier dans l'identification des impacts de la **surfréquentation touristique** et la recherche de solutions concertées, notamment en ceci qu'elle y impacte la flore, menace la pérennité du couvert végétal et la régénération de la pinède. Les mesures de sensibilisation et d'information sont une première base nécessaire, qui doit être effectuée en interaction avec les visiteurs, mais rarement suffisante dans les endroits les plus fréquentés. Il devient urgent de prendre des mesures fortes permettant la régulation des flux de visiteurs, et les retours d'expérience, en particulier en Région Sud et en Bretagne, montrent que cette régulation est souvent plutôt bien acceptée, soit attendue ou souhaitée par les visiteurs comme par les riverains.

Cette régulation peut prendre plusieurs formes²² :

1

Dissuasion, « démarketing », « contre-publicité »

Sensibiliser le visiteur à la réalité du site et de l'expérience à attendre.

Par exemple, le site des **Calanques** comporte la mention suivante : « *Massif montagneux en bord de mer, les Calanques offrent peu de plages. Situées au creux des criques, dénuées d'équipements, elles sont souvent difficiles d'accès, exiguës et prises d'assaut pendant la période estivale* ».

Cette stratégie passe également par l'incitation à aller voir ailleurs ou par la **dégéolocalisation** des sites. WWF France a par exemple créé une géolocalisation « **I protect Nature** », à destination des influenceurs, renvoyant au siège de l'association à Paris pour éviter l'exposition de certains lieux au tourisme de masse.

Certains sites réfléchissent à un **tourisme nocturne**, développent des circuits parallèles en s'appuyant par exemple sur les gîtes et l'**agrotourisme**, ou encore communiquent sur le « **hors-saison** ».

Dispersion dans le temps et l'espace

Multiplier les lieux d'attraction et élargir les saisons.

2

3

Réservation préalable obligatoire

Limiter l'accès à un site aux visiteurs munis d'un billet payé et réservé préalablement.

A Porquerolles, depuis 2021, le **nombre de billets mis en vente pour prendre la navette est limité à 6 000 visiteurs** par jour. Un système similaire va être mis en place sur l'île de Bréhat.

Depuis l'été 2022, face à l'érosion des sols et la disparition d'espèces, l'accès à la calanque de Sugiton (PN des Calanques, Marseille) est limité à 400 personnes par jour via un **système de réservation en ligne gratuit**, les mois d'été¹.

4

Quotas

Imposer une jauge, un nombre maximum de visiteurs par jour sur le site, avec ou sans réservation préalable.

Différentes pistes de solutions ont également été identifiées ou mis en place par Green Cross afin de développer un tourisme plus résilient, notamment en territoires littoraux et insulaires :

- **Diversifier les récits de territoire et requalifier les différents patrimoines touristiques** : alors qu'une grande partie du tourisme reste très focalisé sur un tourisme balnéaire, de larges perspectives existent pour une diversification vers un tourisme de la rencontre, multipliant les possibilités d'échanges de qualité entre touristes et résidents, et impliquant les arrière-pays tout autant que les *hotspots* littoraux et insulaires : tourisme culturel, de santé, sportif, agricole ou industriel, de longue durée... ces formes de tourisme permettent également d'évoluer vers un tourisme d'expérience multi-saisons, qui facilitent une vie à l'année et une large répartition de la fréquentation touristique.
- **Mobiliser le sensible et l'art pour de nouvelles lectures des lieux, des habitants et des paysages**. Cette forme de tourisme est idéale pour des parcours plus longs, s'affranchissant des saisons, mais aussi très ouverte à la surprise de la rencontre, à la sensibilisation et à l'interaction. C'est aussi bien souvent l'occasion de sensibiliser à l'environnement en ayant de nouvelles formes d'interaction, et de rendre justice à l'échange désormais célèbre entre le Jacques-Yves Cousteau et son fils Jean-Michel Cousteau²³ : - *On ne protège bien que ce que l'on aime. – Oui, mais comment aimer ce que l'on ne connaît pas encore ?* C'est en particulier dans ce contexte que Green Cross appuie le projet d'immersion d'une œuvre sous-marine écologique sur la presqu'île de Giens, *The Fall and Rise*, effectuée par l'artiste Bianca Bondi et acquise par la Fondation Carmignac, afin de sensibiliser à l'urgence de protéger la posidonie et à la force de régénération d'une nature préservée.
- **Intégrer au sein des lieux de tourisme la recherche, la connaissance et l'enseignement de la résilience**, et en particulier sur la résilience littorale, en mettant l'accent sur le transfert de compétence et le partage interdisciplinaire des connaissances, mais aussi en rapprochant l'évolution des pratiques des analyses théoriques, sectorielles, et des inspirations générées par le creuset de rencontre du lieu. Ainsi, différentes réflexions sont en cours pour accueillir sur Porquerolles une *académie permanent de la résilience méditerranéenne*, avec des formats et événements différents, pour une grande diversité de participants et contributeurs.

²³Jean-Michel Cousteau est le Président de Green Cross France et Territoires

- **Orienter les comportements en suscitant la prise de conscience et l'engagement par un ton décalé et bienveillant.** En 2019, l'Office du tourisme du Golfe du Morbihan sous la présidence de Roland Tabart et la direction d'Arnaud Burel, a co-construit avec Green Cross la « *Charte du Voyageur*²⁴ », en impliquant l'ensemble des socioprofessionnels du territoire, pour orienter le tourisme plutôt que d'en subir les impacts. Cette invitation à la rencontre avec l'exceptionnel, a plusieurs vocations : souhaiter la bienvenue, changer le regard sur la démarche touristique et l'accueil, impliquer les habitants autant que les visiteurs, accompagner les voyageurs accueillis chaque année sur le territoire. Elle comporte une douzaine de commandements écrits sous une forme humoristique, douce et sans interdiction, avec un ton décalé qui en fait l'ADN.



CHARTÉ

Télécharger la vidéo de présentation
de la Charte du Voyageur sur :

<https://bit.ly/3TIIna6>

²⁴ <https://bit.ly/CharteVoyageur>

B) La résilience alimentaire pour préserver les écosystèmes littoraux (pêche, aquaculture et algoculture, maraîchage, forêts, herbiers...)

Les enjeux de résilience alimentaire et de changement des pratiques agricoles sont indissociables des problématiques d'érosion littorale. En effet, la résilience d'un système alimentaire peut être définie comme « *sa capacité, dans le temps, à **procurer à tous une alimentation suffisante, adaptée et accessible**, face à des perturbations variées et même imprévues* »²⁵. En ce sens, l'érosion du littoral et les activités agricoles et aquacoles ont de nombreuses interactions avec les vulnérabilités du littoral, en particulier autour de l'eau et de la biodiversité, comme nous l'avons vu auparavant sur les enjeux liés au biseau salé. Bien menée, l'agriculture, l'algoculture et l'aquaculture de conservation sont également des outils particulièrement performants pour la préservation du trait de côte et des écosystèmes littoraux. C'est donc un subtil équilibre qui construira la résilience, là où des déséquilibres flagrants comme les algues vertes qui ont fortement obéré les écosystèmes, la santé environnementale et l'attractivité touristique de la Bretagne, où bien les problèmes récents de l'ostréiculture du littoral atlantique sont des exemples criants de l'importance d'une meilleure sécurité alimentaire en lien avec la régénération des écosystèmes côtiers, et l'impact délétère des pollutions et atteintes à la biodiversités, tant sur les volets économiques, qu'écologiques et sanitaires.

➤ **De la résilience des îles agricoles au 19ème siècle à une dépendance aux importations aujourd'hui : l'exemple de Porquerolles**

Selon certains historiens, on retrouve des traces d'une intense activité agricole sur les îles d'Hyères, au cours de la période romaine ; comme sur le continent, **Porquerolles** a connu l'apparition de grandes villas agricoles à cette époque. À la fin de l'Empire romain, les îles méditerranéennes connaissent différentes occupations et développements militaires. À l'époque moderne, les textes attestent d'un déboisement intense de ces îles, comme de l'ensemble de la région côtière, pour alimenter en bois les industries.²⁶ C'est surtout lorsque François-Joseph Fournier achète l'île de Porquerolles, en 1912, que **le patrimoine agricole de l'île est remis en valeur** avec des arbres fruitiers, des vignes, du maraîchage, de l'élevage de bovins, des champs de blé et de seigle. À cette époque l'île est auto-suffisante et exporte sur le continent. Depuis cette époque, l'île a été classée comme un patrimoine naturel à protéger, une réglementation stricte a été mise en place, 80% du territoire est désormais géré par le Parc national de Port-Cros Porquerolles et elle est devenue une destination touristique très prisée.

²⁵ Tendall, D.M., et al. (2015) *Food System Resilience: Defining the Concept*. *Global Food Security*, 6, 17-23.

²⁶ Borréani Marc, Chabal Lucie, Mathieu Laurent, Michel Jean-Marie, Pasqualini Michel, Lippmann-Provansal Mireille. Peuplement et histoire de l'environnement sur les îles d'Hyères (Var). In: *Documents d'Archéologie Méridionale*, vol. 15, 1992. Espaces et monuments publics protohistoriques de Gaule méridionale. pp. 391-416.

➤ **Favoriser le développement de toutes les formes d'agroécologie**

L'agroécologie est un terme qui regroupe nombre de ces solutions (permaculture, agriculture régénératrice, agroforesterie, agriculture bio-intensive...), selon le Ministère français de l'agriculture, il s'agit d'une « *façon de concevoir des systèmes de production qui s'appuient sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle les amplifie tout en visant à diminuer les pressions sur l'environnement et à préserver les ressources naturelles* ». Les caractéristiques de ces systèmes sont nombreuses et doivent s'adapter aux spécificités et ambitions de chaque territoire. Toutefois, des mesures prises au niveau territorial peuvent permettre d'accélérer le changement de modèle et d'accompagner le développement de ces pratiques qui s'appuient à la fois sur des savoirs traditionnels mais aussi sur des connaissances agronomiques et des observations précises. La **sensibilisation et la formation des agriculteurs et futurs agriculteurs** peut être une première étape. D'autres actions peuvent être menées pour améliorer la résilience alimentaire d'un territoire : **favoriser l'accès aux terres** pour les nouveaux agriculteurs, utiliser la **restauration collective** pour assurer une demande stable à ces agriculteurs, créer un **réseau local dynamique** rassemblant différents acteurs, de la production à la vente, en passant par la transformation, **améliorer la gestion de l'eau** à l'échelle du bassin versant (tarification progressive)...

Selon le dernier rapport quinquennal de la FAO (Organisation des Nations-Unis pour l'Alimentation) sur l'état des forêts dans le monde, l'exploitation agricole est responsable, au niveau mondial, de **80% de la déforestation**. Or, cette déforestation contribue largement à la vulnérabilité des territoires : diminution de la photosynthèse et de la transformation du CO₂, propagation de zoonoses comme le Covid-19, perte de biodiversité, glissements de terrain, érosion accrue.... En effet, **les forêts couvrent presque un tiers de la surface du globe**, elles abritent **la moitié de la biodiversité terrestre** et sont la **source de 75% de l'eau douce disponible** sur la planète. La forêt a perdu « *presque 100 millions d'hectares* » sur la planète en deux décennies, avec des tendances « opposées » selon les continents. Ce constat alarmant révèle la nécessité de **repenser notre modèle agricole de manière systémique**, sans le séparer des autres enjeux de résilience territoriale et en particulier de la santé des forêts.

*« La situation des forêts du monde 2020. Forêts, biodiversité et activité humaine » ; FAO et PNUE, Rome, 2020

*« Les Fronts de la déforestation. Moteurs et réponses dans un monde en mutation. Synthèse étendue », WWF, Royaume-Uni, 2020

➤ **Comment développer une production diversifiée, régénérative, et qui protège les écosystèmes ?**

L'agriculture est de plus en plus vulnérable face aux dérèglements climatiques, y compris sur les littoraux et les îles qui connaissent des sécheresses records, des vagues de chaleur, voire des remontées d'eau salée qui rendent certains bords de mer incultivables ou des menaces de salinisation des cultures causées par l'érosion comme à Ouvéa, en Nouvelle-Calédonie. De plus, l'agriculture est une activité qui contribue largement au dérèglement climatique : déforestation, érosion des sols, contamination des écosystèmes par les produits phytosanitaires, déclin de la biodiversité, assèchement des ressources en eau... Il est donc urgent d'agir, de transformer les

pratiques pour à la fois diminuer notre impact écologique et climatique et assurer une résilience alimentaire indispensable. La bonne nouvelle est que de nombreuses solutions existent et peuvent être mise en place, l'agriculture reste un levier puissant de transformation socio-spatiale vers plus de résilience.



➤ ***Le rôle du récit et des festivals dans la réappropriation de l'alimentation de proximité et du terroir***

Les événements culturels peuvent être un bon moyen pour sensibiliser non seulement les producteurs mais plus largement tous les habitants du territoire à la résilience alimentaire et ses enjeux. En effet, les restaurateurs, les acteurs du tourisme, voire les artistes peuvent être des vecteurs puissants pour redécouvrir le terroir et le patrimoine gastronomique d'un territoire, ainsi que le plaisir de goûter et cuisiner des produits locaux.

Green Cross a par exemple co-organisé le ***Seafood Fusion Festival***, les 21 et 22 novembre 2015, à Brest, et ce pour partager les saveurs mal connues et bénéfiques pour la santé qu'offre la cuisine de fruits de mer, coquillages et algues, activités aquacoles par ailleurs régénératrices de biodiversité et d'emploi local.

Rock'n Toques, manifestation culinaire intégrée au festival Art Rock de Saint-Brieuc est aussi un exemple de succès qui mêle street-food et gastronomie dans des plats inédits et accessibles, mettant à l'honneur les produits locaux.

À Marseille, c'est le ***festival KOUSSOUSS*** 2023 qui a mis à l'honneur les poissons bleus (sardines, anchois, maquereau...) et rassemblé les habitants dans divers quartiers et lieux culturels, autour de ce plat généreux, accessible, aux multiples recettes.

La ***fête du Vivaneau***, une fête coutumière organisée à Maré en Nouvelle-Calédonie est aussi un bon exemple de mise à l'honneur du territoire en permettant à la fois une exploitation responsable des ressources locales, une meilleure sécurité alimentaire et une santé environnementale accrue.

Les enjeux fonciers – Urbanisation du littoral, résidences secondaires, touristiques et infrastructures de loisir

L'érosion du littoral est accélérée tant dans ses causes que dans ses effets par l'urbanisation et l'artificialisation souvent excessives, qui incitent à une prospective foncière affirmée.

Le littoral et les îles connaissent une **pression touristique extrême**, qui s'est accentuée par le développement non seulement de complexes hôteliers à vocation plus ou moins saisonnière, mais aussi du développement des **résidences secondaires**. En 2022, **le nombre de résidences secondaires a atteint 3,69 millions, soit 9,8% du parc de logements français** et celles-ci se concentrent principalement sur le littoral atlantique et dans les régions du Sud de la France²⁷.

Au total, **plus de 350 communes sur le territoire national présentent un taux de résidence secondaire supérieur à 70%** sur l'ensemble des logements, on constate les empreintes marquantes du tourisme de bord de mer et de montagne. Cette tendance a plusieurs conséquences sur les territoires concernés :

- Une « **distorsion d'accès au logement** » car la demande de résidence secondaire fait flamber les prix de l'immobilier, ce qui rend les logements inaccessibles pour une grande partie des habitants du pays, ainsi les étudiants et les actifs ne peuvent plus se loger près de leur lieu de travail ou d'étude.
- Une **surconsommation de foncier et de matériaux de construction**, voire une urbanisation des terres agricoles et naturelles, pour satisfaire la demande mais également pour pouvoir construire de nouveaux logements accueillant les habitants et travailleurs de ces territoires.
- Une obsolescence accrue des **logements de loisirs**, souvent construits pour répondre à des enjeux de défiscalisation sur une période de temps limitée et qui peuvent devenir rapidement vétustes, inadaptés ou de faible confort énergétique, et ne sont pas rénovés alors que de nouvelles résidences touristiques se construisent à proximité.
- Un **allongement des distances domicile-travail** pour les habitants donc une augmentation de la consommation de carburant, du trafic routier et de la pollution de l'air.

²⁷ <https://www.data.gouv.fr/fr/reuses/classement-des-25-communes-avec-le-plus-fort-taux-de-residences-secondaires/>

➤ ***L'utilisation des outils juridiques disponibles, par les collectivités territoriales, pour créer un parc de logements en résidence principale accessibles***

Daniel Cueff, vice-président Mer et Littoral de la région Bretagne, a par exemple fait campagne pour la création d'un **établissement public foncier régional** pour constituer des parcs de logements accessibles, pérennes, grâce à l'outil du **bail réel solidaire** qui permet **l'accession sociale à la propriété** (le terrain demeurant propriété collective), ainsi le bien reste dans le domaine du logement social et peut être revendu dans un cadre non spéculatif.²⁸

Nil Caouissin, membre de l'Union démocratique bretonne, élu de l'opposition au conseil régional de Bretagne, défend lui la **création d'un statut de résident**, qui serait obligatoire pour pouvoir acheter un bien immobilier. La baisse de la demande entraînerait une baisse des prix, les résidences secondaires se libéreraient au fur et à mesure qu'elles seraient mises en vente. L'achat d'une maison dans la région serait toujours possible mais à condition d'attendre au moins un an avant de devenir propriétaire. Ce statut a déjà été mis en place dans la province autonome de Bolzano en Italie, sur l'archipel de Aland en Finlande. En France, il faudrait un mouvement populaire important pour faire pression sur les élus car cette mesure va à l'encontre de la dynamique des partis majoritaires au pouvoir actuellement.²⁹

Par ailleurs, pour **préserver les activités aquacoles** des territoires face à la pression foncière, la région Bretagne, la SAFER et les deux comités de conchyliculture ont renouvelé leur convention permettant la **constitution de réserves foncières au bénéfice des professionnels éleveurs de la mer** et ainsi d'éviter la transformation des exploitations en résidences pour particuliers.³⁰

²⁸ « Immobilier en Bretagne. Daniel Cueff propose un Office foncier solidaire », Ouest France, 8 mai 2021, <https://www.ouest-france.fr/elections/regionales/immobilier-en-bretagne-daniel-cueff-propose-un-office-foncier-solidaire-ee6c7d80-af14-11eb-b100-a92ec708d065>

²⁹ « La demande de résidences secondaires rend les logements inaccessibles pour l'immense majorité des habitants », Basta média, Nolwenn Weiler, 15 juillet 2021, <https://basta.media/residences-secondaires-prix-de-l-immobilier-inegalites-acces-logement-littoral-statut-de-resident#b1>

³⁰ « Préserver le foncier conchylicole et assurer sa pérennité : nouvelle convention entre la Région, la SAFER et les Comités de conchyliculture », Communiqué de presse, Région Bretagne, 6 février 2023, <https://www.bretagne.bzh/presse/communiques-dossiers/preserver-le-foncier-conchylicole-et-assurer-sa-perennite-nouvelle-convention-entre-la-region-la-safer-et-les-comites-de-conchyliculture/>

B) Insularité : un laboratoire de la transition écologique, notamment pour repenser les mobilités (besoin et offre)

Les îles ont des particularités et points communs, elles se définissent par rapport et en opposition au continent, ce qui en fait des territoires à la fois vulnérables aux effets du dérèglement climatique mais aussi à l'avant-garde pour la mise en place de stratégies de résilience globale. En effet, les flux sont plus facilement identifiables et souvent plus coûteux que par rapport au continent le plus proche : le transport de personnes, de marchandises et de déchets en sont les principaux marqueurs.

La mobilité est souvent un enjeu essentiel et double : il faut prendre en compte les liaisons avec le continent et les déplacements sur l'île. La métamorphose des mobilités est souvent nécessaire, qu'elles se fassent par voie maritime ou aérienne, les navettes inter-îles et avec le continent sont souvent très coûteuses et polluantes. De plus, **elles contribuent à la détérioration des écosystèmes côtiers et peuvent indirectement avoir un impact sur l'érosion**, du fait des émissions de CO2 mais aussi, avec l'impact des mouillages sur les herbiers marins par exemple. Néanmoins, certaines solutions émergent et font des îles un laboratoire d'une transformation plus globale des mobilités.

Quelques retours d'expérience inspirants sur le sujet des mobilités :

➤ **Interdire les voitures et développer le vélo, à Porquerolles**

Pour les déplacements intra-iliens, **Porquerolles** est un exemple de succès, avec ses 7 km de long pour 3 km de large, les véhicules motorisés sont interdits (sauf pour les véhicules de services ou les résidents). Plusieurs loueurs proposent vélos, tandems, VTT, électriques ou non pour parcourir l'île, ce qui permet de considérablement réduire les nuisances liées à la voiture. Le succès de cette offre est tellement au rendez-vous que le nombre de vélos sur l'île a été limité, et que différentes initiatives sont à l'étude pour encourager au respect et au savoir-vivre dans l'utilisation du vélo, certains utilisateurs abandonnant les véhicules motorisés individuels mais non les mauvais comportements qui vont avec.

Pour les îles de plus grande taille, d'autres solutions existent comme les véhicules en auto-partage, qui limite l'encombrement en véhicules du territoire, réduit les besoins, implique une plus grande versatilité et soulage les lignes maritimes desservant l'île. Le tout, avec un meilleur respect des véhicules mis à disposition, et des vols de véhicules rendus plus difficile par l'insularité.

➤ Remettre au goût du jour le voyage à la voile

Concernant le transport maritime, certains acteurs tentent de remettre la voile au goût du jour. C'est par exemple le cas de **Sailcoop**, une coopérative de transport à la voile, qui a effectué ses premières traversées en 2022 entre Toulon et Calvi, ouvert une ligne transatlantique aller-retour et des navettes dans les Antilles. Ses dernières levées de fond devraient lui permettre de développer d'autres liaisons et d'acheter un nouveau bateau. L'équipe fondatrice a souhaité démarrer avec de petits volumes pour montrer que c'était possible, et ils jouissent aujourd'hui d'un franc succès. Le prix d'un aller-retour pour la Corse reste élevé, jusqu'à 5 fois plus cher qu'en ferry (432 €) mais l'idée est de faire du transport, une partie intégrante du voyage. Leur objectif est désormais de construire un catamaran de 80 passagers, léger, low-tech dans sa conception, financé via une campagne de financement citoyen et qui permettra de diminuer le coût par passager.³¹

D'autres solutions concernant le transport de marchandises comme la mutualisation des livraisons pour les îliens ou pour la gestion des déchets comme la réduction avant l'embarquement des emballages pour limiter le besoin d'enfouissement par exemple.

5. Indicateurs d'impact

A l'échelle locale, les indicateurs d'impact à prendre en compte dans la définition d'une stratégie de résilience du trait de côte peuvent se décliner selon plusieurs échelles et domaines :

- Sur le plan environnemental, il faut mettre en place des **dispositifs de suivi et de mesures** pour évaluer l'efficacité des solutions et le recul ou l'avancée le cas échéant du trait de côte, l'évolution morphologique des fonds considérés,
- **L'observation des évolutions et de la régénération des écosystèmes et de la biodiversité** sont également importants : évaluation de l'efficacité des replantations et mesures de végétalisation sur terre mais également en mer (herbiers, habitats, juvéniles, coquillages....),
- Sur le plan social et citoyen, **le nombre de personnes impliquées dans les processus de décision mais aussi la mise en place des solutions et le suivi des résultats** est un bon indicateur. Le **nombre de personnes touchées par les campagnes de sensibilisation et d'information** est un indicateur également intéressant.

³¹ « Transport de passagers (2/3) Sailcoop voit plus loin que la Corse, et souhaite agrandir sa flotte », Voiles et Voiliers, Fabien Passard, 26 juillet 2023, <https://voilesetvoiliers.ouest-france.fr/environnement-littoral/ecologie/transport-de-passagers-2-3-sailcoop-voit-plus-loin-que-la-corse-et-souhaite-agrandir-sa-flotte-0a2f33d2-24bb-11ee-b6a8-3abc413c71fc>

A l'échelle régionale plus large, il convient de regarder d'autres indicateurs :

- La **typification (catégorisation) et quantification des mesures de protection** mises en place, qu'elles soient « dures » ou fondées sur la nature,
- **L'intégration des stratégies territoriales** entre elles et les mécanismes de coopération mis en place dans le cadre de ces stratégies de protection du littoral,
- Le **nombre de cartographies actives et de plans de résilience territoriale** réalisés dans la région, ainsi que l'échelle de temps prise en compte dans ses documents.

D'une manière plus générale, ces indicateurs ne prennent tout leur sens que s'ils s'inscrivent dans une stratégie et un plan de résilience territorial co-construit, partagé et suivi, et que s'ils permettent la mise en place d'une mobilisation forte du territoire autour d'actions fédératrices.

En synthèse

Quelle stratégie et quel plan d'action adopter pour quel enjeu ?

Trois mots-clés reviennent principalement dans les retours d'expérience :

- La nécessité d'une **approche intégrée** où la réflexion est menée **conjointement entre protection, relocalisation ou mitigation**.
- L'importance d'une **conscientisation partagée des enjeux** (qui nécessite souvent de mettre en perspective l'urgence de l'action par rapport aux coûts et risques de l'inaction), et la **mobilisation de toutes** et tous pour co-construire des **pistes de solutions choisies** après en avoir anticipé les impacts.
- L'importance **d'éviter la mal-adaptation** et d'encourager l'adaptation naturelle, la régénération de biodiversité et d'espaces naturels, et une diminution des pressions anthropiques locales.

L'approche par les **vulnérabilités** et la mise en perspective des solutions permettent aussi de **travailler la résilience** de manière locale, concrète, économiquement et socialement pertinente.



19, rue de Miromesnil, 75008 Paris
143, rue d'Endoume, 13 007 Marseille

www.gcft.fr - www.desclespouragir.fr